

DEVICES FOR SETTING RECORD TIMING AND INFORMATION RECORDING DEVICE, AND SYSTEMS FOR SETTING RECORD TIMING AND INFORMATION RECORDING SYSTEM

Publication number: JP2000195177 (A)

Publication date: 2000-07-14

Inventor(s): YOSHIDA MASAYOSHI; SHIMODA YOSHITAKA

Applicant(s): PIONEER ELECTRONIC CORP

Classification:

- international: **G11B20/10; G11B20/14; G11B27/19; G11B27/24; G11B7/0037; G11B7/0045; G11B7/006; G11B27/30; G11B20/10; G11B20/14; G11B27/19; G11B7/00; G11B27/30; (IPC1-7): G11B20/10; G11B20/10**

- European: **G11B27/24; G11B20/10; G11B20/14**

Application number: JP19980374414 19981228

Priority number(s): JP19980374414 19981228

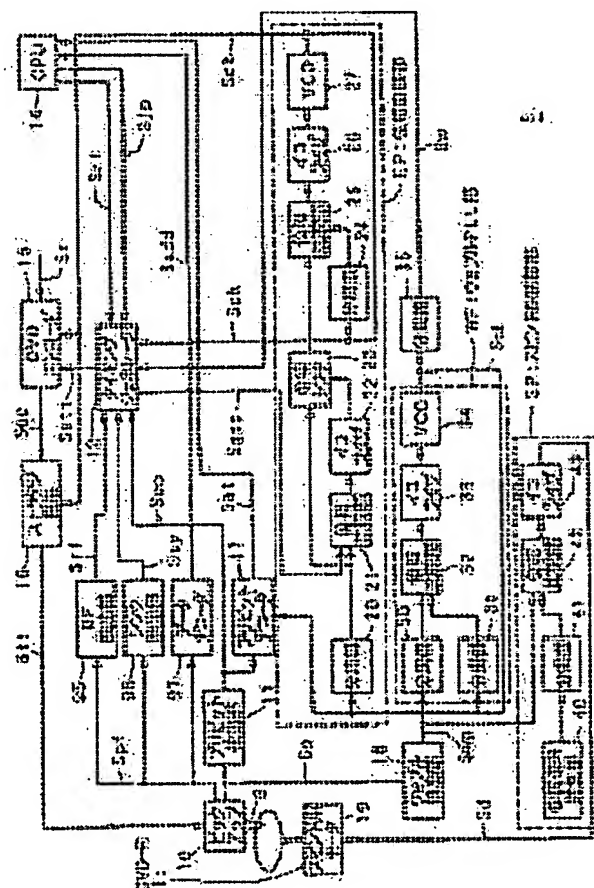
Also published as:

JP4040780 (B2)
EP1017058 (A2)
US6879771 (B1)
HK1025420 (A1)
DE69933002 (T2)

Abstract of JP 2000195177 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a record timing setting device permitting to set a recording position corresponding to information to be recorded by overwriting even when a synchronizing signal for the record control cannot be detected when record information is newly recorded by overwriting in a region on a DVD-RAW where the record information has already been recorded at least.; **SOLUTION:**

The record timing setting device for setting a timing to start recording at the time of recording a recording data Sr in a region on a DVD-R/W by overwriting where record information has already been recorded, comprises a sync detecting part 96 to detect synchronous information in the information which has already been recorded, and a timing generator 12 for predicting a timing when a pre-pit signal Spp should be detected at the time of recording the recording data Sr by overwriting based on the detected synchronous information and outputting a start-of-record signal Sstt presenting a timing to start recording to a DVD encoder 15.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-195177

(P2000-195177A)

(43) 公開日 平成12年7月14日 (2000.7.14)

(51) IntCl. ¹	識別記号	F I	特コード (参考)
G 1 1 B 20/10	3 5 1	G 1 1 B 20/10	3 5 1 Z 5 D 0 4 4
	3 1 1		3 1 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願平10-374414

(22) 出願日 平成10年12月28日 (1998. 12. 28)

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 吉田 昌義

埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バイオ
ニア株式会社所沢工場内

(72) 発明者 下田 吉隆

埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バイオ
ニア株式会社所沢工場内

(74) 代理人 100083839

弁理士 石川 泰男

Fターム (参考) 5D044 B006 C004 EF02 G026 G027

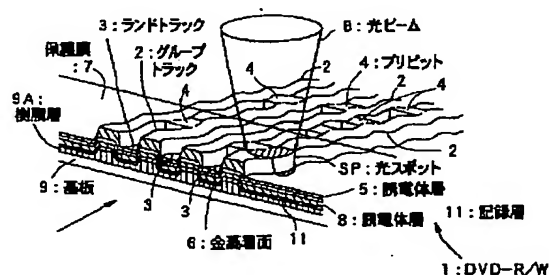
(54) 【発明の名称】 記録タイミング設定装置及び情報記録装置並びに記録タイミング設定システム及び情報記録システム

(57) 【要約】

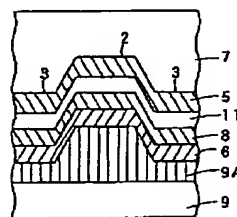
【課題】 少なくともDVD-R/W上の既に記録情報が記録されている領域に新たに記録情報を上書き記録する場合に記録制御のための上記同期信号が検出できない場合でも、上書き記録すべき記録情報に対応する記録位置を設定することが可能である記録タイミング設定装置を提供する。

【解決手段】 既に記録情報が記録されているDVD-R/W上の領域に対して記録データSrを上書き記録する際の記録開始タイミングを設定する記録タイミング設定装置において、既に記録されている記録情報における同期情報を検出するシンク検出部96と、検出した同期情報に基づいて、当該記録データSrを上書き記録する際にプリビット信号Sppが検出されるべきタイミングを予測し、当該記録開始タイミングを示す記録開始信号SsttをDVDエンコーダ15に出力するタイミングジェネレータ12と、を備える。

ランドトラックにプリビットを形成したDVD-R/Wの構造例



(a)



(b)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 同期情報を夫々に含む単位情報を含んで構成される記録情報が既に記録されている記録媒体であって、前記単位情報が記録されるべき領域毎に前記同期情報に対応する同期信号が少なくとも予め記録されている記録媒体に対して、当該同期信号に基づいて他の前記記録情報である追加記録情報の記録を開始する記録開始タイミングを設定する記録タイミング設定装置において、

既に記録されている前記記録情報における前記同期情報を検出する検出手段と、
前記検出した同期情報に基づいて、前記追加記録情報を記録する際に前記同期信号が検出されるべきタイミングを予測し、当該タイミングを示す検出タイミング信号を生成する生成手段と、
前記生成された検出タイミング信号に基づいて前記記録開始タイミングを設定する設定手段と、
を備えることを特徴とする記録タイミング設定装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の記録タイミング設定装置において、
前記生成手段は、

前記検出した同期情報に基づいて、前記追加記録情報を記録する際に前記同期信号が検出されるべきタイミングを含むゲート信号を生成するゲート信号生成手段と、
前記生成されたゲート信号と、前記検出手段において前記同期情報を検出する際に同時に検出された前記同期信号に基づいて、前記追加記録情報を記録する際に前記同期信号が検出されるべきタイミングを予測し、前記検出タイミング信号を生成するタイミング信号生成手段と、
により構成されていることを特徴とする記録タイミング設定装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の記録タイミング設定装置において、
前記ゲート信号生成手段は、前記同期情報により初期化されつつ計数を行う計数手段を更に備え、
当該計数手段の計数結果と、前記追加記録情報を記録する際に前記同期信号が検出されるべきタイミングを前記ゲート信号が含むべく予め設定されている閾値とを比較することにより当該ゲート信号を生成することを特徴とする記録タイミング設定装置。

【請求項 4】 請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の記録タイミング設定装置において、
前記設定手段は、予め設定された数の前記単位情報を含む情報ブロックの記録を開始するタイミングを示す前記記録開始タイミングを設定することを特徴とする記録タイミング設定装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の記録タイミング設定装置において、
前記記録媒体は、複数回の前記記録情報の記録が可能な DVD-R/W (DVD-Rewritable) であると共に、

前記単位情報は前記 DVD-R/W におけるシンクフレームを構成する単位情報であり、

更に前記情報ブロックは前記 DVD-R/W における ECC (Error Correcting Code) ブロックであることを特徴とする記録タイミング設定装置。

【請求項 6】 請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の記録タイミング設定装置を含む情報記録装置であって、前記記録媒体から既に記録されている前記記録情報を再生する再生手段と、

10 前記設定された記録開始タイミングから前記追加記録情報の記録を開始する記録手段と、
を備えることを特徴とする情報記録装置。

【請求項 7】 同期情報を夫々に含む単位情報を含んで構成される記録情報が記録されるべき記録媒体であって、前記単位情報が記録されるべき領域毎に前記同期情報に対応する同期信号が少なくとも予め記録されている記録媒体に対して、当該同期信号に基づいて前記記録情報の記録を開始する記録開始タイミングを設定する記録タイミング設定システムにおいて、

20 前記記録媒体上に前記同期情報を含む前記記録情報が既に記録されているとき、当該同期情報を検出する第 1 検出手段と、

前記検出した同期情報に基づいて、前記記録されている記録情報に追加して前記記録情報を記録する際に前記同期信号が検出されるべきタイミング予測し、当該タイミングを示す検出タイミング信号を生成する第 1 生成手段と、

前記生成された検出タイミング信号に基づいて前記記録開始タイミングを設定する第 1 設定手段と、
30 を備える第 1 タイミング設定装置と、

前記記録媒体上に前記記録情報が記録されていないとき、複数の前記同期信号のうち、予め設定された前記同期信号である特定同期信号を検出する第 2 検出手段と、
前記特定同期信号が検出された後に継続して他の前記同期信号が検出されないとき、前記検出された特定同期信号に基づいて当該特定同期信号が検出された後に記録すべき前記記録情報に対応する前記記録開始タイミングを予測し、予測タイミング信号を生成する第 2 生成手段と、

40 前記生成された予測タイミング信号に基づいて、前記記録開始タイミングを設定する第 2 設定手段と、

を備える第 2 タイミング設定装置と、
前記記録媒体上に前記記録情報が記録されているとき、前記第 1 タイミング装置により設定された前記記録開始タイミングを選択して出力すると共に、前記記録媒体上に前記記録情報が記録されていないとき、前記第 2 タイミング装置により設定された前記記録開始タイミングを選択して出力する選択手段と、

50 を備えることを特徴とする記録タイミング設定システム。

【請求項8】 請求項7に記載の記録タイミング設定システムを含む情報記録システムであって、前記記録媒体上に前記記録情報が記録されているか否かを検出する第3検出手段と、前記第1タイミング設定装置又は前記第2タイミング設定装置のうちいずれか一方によって設定された前記記録開始タイミングから前記記録情報の記録を開始する記録手段と、を備えることを特徴とする情報記録システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク等の記録媒体に対する記録情報の記録タイミング（記録位置）を設定して当該記録情報を記録するための記録タイミング設定装置並びに当該記録タイミング設定装置を備えた情報記録装置の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】近年、記録可能な従来の光ディスクとしてのCD-R（Compact Disk-Recordable）に比して数倍記録密度を向上させると共に記録情報を複数回記録することが可能な光ディスクであるDVD-R/Wの開発が行われているが、このDVD-R/Wに記録情報を記録するための情報記録装置においては、当該DVD-R/Wに予め（記録情報が何ら記録されていない状態で）離散的な配置のピットとして記録されている同期信号を検出し、当該検出した同期信号に基づいて記録時の基準となる記録クロック信号を生成すると共に、記録情報を記録すべきDVD-R/W上の位置を示すアドレス情報を取得して記録を行う構成となっている。

【0003】この構成によれば、外乱によってDVD-R/Wの回転が定常速度からずれたとしても当該ずれに合わせて記録クロック信号の周波数をもずらすことが可能となり、これにより当該DVD-R/Wの回転に常に同期した周波数を有する記録クロック信号を生成して正確に記録情報を記録することが可能となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の情報記録装置の構成によると、何ら記録情報が記録されていないDVD-R/Wの領域に対して新たに記録情報を記録する場合に、当該DVD-R/Wの表面の傷や指紋等に起因して当該DVD-R/W上の上記同期信号が検出できないときには、その間に上記記録クロック信号が生成できないこととなり、よって、所望の記録位置に正確に記録情報を新たに記録することができないという問題点があった。

【0005】一方、既に記録情報が記録されているDVD-R/Wの領域に対して新たな記録情報を上書き記録する場合には、上記同期信号を示すピット（従来のDVD-R/Wにおいては、この同期信号を示すピットは、記録情報が記録されるべきグルーブトラックに隣接する

ランドトラック上の位置に位相ピットとして形成されている。）を検出した結果得られる検出信号に対して当該既に記録されている記録情報に対応する検出信号が重畳され、これにより、当該記録情報がない場合に比して当該同期信号を示すピットに対応する検出信号が検出し難くなってしまう、結果として、正確に同期信号を検出することができない場合があるという問題点もあった。

【0006】そこで、本発明は、上記各問題点に鑑みて為されたもので、その課題は、少なくともDVD-R/W等の光ディスク上の既に記録情報が記録されている領域に新たに記録情報を上書き記録するときに記録制御のための上記同期信号が検出できない場合でも、上書き記録すべき記録情報に対応する記録位置を設定することが可能である記録タイミング設定装置を提供すると共に、当該記録タイミング装置を備えて正確な記録位置で記録情報を上書き記録することが可能な情報記録装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、同期情報を夫々に含む単位情報を含んで構成される記録情報が既に記録されている記録媒体であって、前記単位情報が記録されるべき領域毎に前記同期情報に対応する同期信号が少なくとも予め記録されているDVD-R/W等の記録媒体に対して、当該同期信号に基づいて他の前記記録情報である追加記録情報の記録を開始する記録開始タイミングを設定する記録タイミング設定装置において、既に記録されている前記記録情報における前記同期情報を検出するシンク検出部等の検出手段と、前記検出した同期情報に基づいて、前記追加記録情報を記録する際に前記同期信号が検出されるべきタイミングを予測し、当該タイミングを示す検出タイミング信号を生成する第2記録タイミング生成器等の生成手段と、前記生成された検出タイミング信号に基づいて前記記録開始タイミングを設定する第2記録タイミング生成器等の設定手段と、を備える。

【0008】よって、既に記録されている記録情報中の同期情報に基づいて記録開始タイミングを設定するので、記録情報が既に記録されている記録媒体から同期信号が検出されない場合でも、正確に記録開始タイミングを設定することができる。

【0009】上記の課題を解決するために、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の記録タイミング設定装置において、前記生成手段は、前記検出した同期情報に基づいて、前記追加記録情報を記録する際に前記同期信号が検出されるべきタイミングを含むゲート信号を生成する位置・幅設定器等のゲート信号生成手段と、前記生成されたゲート信号と、前記検出手段において前記同期情報を検出する際に同時に検出される前記同期信号に基づいて、前記追加記録情報を記録する際に前記同期信号が検出されるべきタイミングを予測し、前記検出タイミ

ング信号を生成するタイミング生成器等のタイミング信号生成手段と、により構成されている。

【0010】よって、追加記録情報を記録する際に同期信号が検出されるべきタイミングを含むゲート信号と既に検出された同期信号とに基づいて記録開始タイミングを予測し設定するので、より正確に記録開始タイミングを設定することができる。

【0011】上記の課題を解決するために、請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の記録タイミング設定装置において、前記ゲート信号生成手段は、前記同期情報により初期化されつつ計数を行うフリーランカウンタ等の計数手段を更に備え、当該計数手段の計数結果と、前記追加記録情報を記録する際に前記同期信号が検出されるべきタイミングを前記ゲート信号が含むべく予め設定されている閾値とを比較することにより当該ゲート信号を生成するように構成される。

【0012】よって、簡易な構成でゲート信号を生成して記録開始タイミングを設定することができる。

【0013】上記の課題を解決するために、請求項4に記載の発明は、請求項1から3のいずれか一項に記載の記録タイミング設定装置において、前記設定手段は、予め設定された数の前記単位情報を含む情報ブロックの記録を開始するタイミングを示す前記記録開始タイミングを設定するように構成されている。

【0014】よって、情報ブロック毎の記録開始タイミングを正確に設定することができる。

【0015】上記の課題を解決するために、請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の記録タイミング設定装置において、前記記録媒体は、複数回の前記記録情報の記録が可能なDVD-R/Wであると共に、前記単位情報は前記DVD-R/Wにおけるシンクフレームを構成する単位情報であり、更に前記情報ブロックは前記DVD-R/WにおけるECCブロックであるように構成される。

【0016】よって、複数回の記録が可能なDVD-R/WにおけるECCブロック毎に正確に記録開始タイミングを設定することができる。

【0017】上記の課題を解決するために、請求項6に記載の発明は、請求項1から5のいずれか一項に記載の記録タイミング設定装置を含む情報記録装置であって、前記記録媒体から既に記録されている前記記録情報を再生するピックアップ等の再生手段と、前記設定された記録開始タイミングから前記追加記録情報の記録を開始するDVDエンコード等の記録手段と、を備える。

【0018】よって、記録情報が既に記録されている記録媒体から同期信号が検出されない場合でも、正確に記録開始タイミングを設定して追加記録情報の記録を開始することができる。

【0019】上記の課題を解決するために、請求項7に記載の発明は、同期情報を夫々に含む単位情報を含んで

構成される記録情報が記録されるべき記録媒体であって、前記単位情報が記録されるべき領域毎に前記同期情報に対応する同期信号が少なくとも予め記録されているDVD-R/W等の記録媒体に対して、当該同期信号に基づいて前記記録情報の記録を開始する記録開始タイミングを設定する記録タイミング設定システムにおいて、前記記録媒体上に前記同期情報を含む前記記録情報が既に記録されているとき、当該同期情報を検出するシンク検出部等の第1検出手段と、前記検出した同期情報に基づいて、前記記録されている記録情報に追加して前記記録情報を記録する際に前記同期信号が検出されるべきタイミングを予測し、当該タイミングを示す検出タイミング信号を生成する第2記録タイミング信号生成器等の第1生成手段と、前記生成された検出タイミング信号に基づいて前記記録開始タイミングを設定する第2記録タイミング信号生成器等の第1設定手段と、を備える第1タイミング設定装置と、前記記録媒体上に前記記録情報が記録されていないとき、複数の前記同期信号のうち、予め設定された前記同期信号である特定同期信号を検出するプリピット検出部等の第2検出手段と、前記特定同期信号が検出された後に継続して他の前記同期信号が検出されないとき、前記検出された特定同期信号に基づいて当該特定同期信号が検出された後に記録すべき前記記録情報に対応する前記記録開始タイミングを予測し、予測タイミング信号を生成する第1記録タイミング生成器等の第2生成手段と、前記生成された予測タイミング信号に基づいて、前記記録開始タイミングを設定する第1記録タイミング生成器等の第2設定手段と、を備える第2タイミング設定装置と、前記記録媒体上に前記記録情報が記録されているとき、前記第1タイミング装置により設定された前記記録開始タイミングを選択して出力すると共に、前記記録媒体上に前記記録情報が記録されていないとき、前記第2タイミング装置により設定された前記記録開始タイミングを選択して出力するスイッチ等の選択手段と、を備える。

【0020】よって、記録情報が既に記録されている記録媒体から同期信号が検出されない場合に既に記録されている記録情報中の同期情報に基づいて記録開始タイミングを設定することにより正確に記録開始タイミングを設定することができる第1タイミング設定装置の出力と、記録情報が未だ記録されていない記録媒体から特定同期信号が検出された後に同期信号が検出されない場合に当該特定同期信号に基づいて記録タイミングを予測し設定することにより正確に記録開始タイミングを設定することができる第2タイミング設定装置の出力とを、記録媒体上の記録情報の有無により選択して出力するので、いずれの場合でも正確に記録開始タイミングを設定することができる。

【0021】上記の課題を解決するために、請求項8に記載の発明は、請求項7に記載の記録タイミング設定シ

システムを含む情報記録システムであって、前記記録媒体上に前記記録情報が記録されているか否かを検出するRF検出部等の第3検出手段と、前記第1タイミング設定装置又は前記第2タイミング設定装置のうちいずれか一方によって設定された前記記録開始タイミングから前記記録情報の記録を開始するDVDエンコーダ等の記録手段と、を備える。

【0022】よって、記録情報が既に記録されている記録媒体から同期信号が検出されない場合又は記録情報が未だ記録されていない記録媒体から特定同期信号が検出された後に同期信号が検出されない場合のいずれの場合でも、正確に記録開始タイミングを設定して記録情報の記録を開始することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】次に本発明に好適な実施の形態について、図面に基づいて説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、情報を記録すべきDVD-R/W上の位置を示すアドレス情報がプリ情報としてプリビットを形成して記録されている共に、記録時におけるDVD-R/Wの回転数を制御するための上記同期信号が記録されている記録媒体としてのDVD-R/Wに対して情報を記録するための情報記録装置について本発明を適用した場合の実施形態である。

【0024】(I) DVD-R/Wの実施形態

初めに、上記プリ情報に対応したプリビットが形成されていると共に後述のグルーブトラックを所定の周波数でウォブリングさせて上記同期信号が記録されているDVD-R/Wの実施形態について図1及び図2を用いて説明する。

【0025】なお、図1(a)は実施形態のDVD-R/Wの断面斜視図であり、図1(b)は当該断面斜視図における矢印方向からグルーブトラックを見た断面図であり、図2はDVD-R/Wに予め記録されているプリ情報及び回転制御情報の記録フォーマットを示す模式図である。

【0026】まず、図1を用いて本実施形態のDVD-R/Wの物理的構造について説明する。

【0027】図1(a)及び(b)において、DVD-R/W1は相変化薄膜からなる記録層11を備えた複数回の情報の書き込みが可能な相変化型DVD-R/Wであり、情報が記録されるべきトラックであるグルーブトラック2と当該グルーブトラック2に再生光又は記録光としてのレーザビーム等の光ビームBを誘導するためのランドトラック3とが基板9上に形成されている。

【0028】また、各グルーブトラック2においては、特に図1(b)に示すように、記録層11を挟むように当該記録層11を保護する機能を有する誘電体層5及び8と、記録された記録情報を再生する際に光ビームBを反射するための金蒸着面6と、記録層11、誘電体層5及び8並びに金蒸着面6を外気から更に保護するための

樹脂層9A並びに保護膜7が、夫々基板9上に積層されて形成されている。

【0029】一方、上記ランドトラック3には上記プリ情報に対応するプリビット4が形成されている。このプリビット4はDVD-R/W1を出荷する前に予め形成されているものである。

【0030】更に、当該DVD-R/W1においては、グルーブトラック2を当該DVD-R/W1の回転速度に対応する周波数でウォブリングさせている。このグルーブトラック2のウォブリングによる回転制御のための同期信号の記録は、上記プリビット4と同様に、DVD-R/W1を出荷する前に予め実行されるものである。そして、DVD-R/W1に記録情報(プリ情報及び同期信号以外の本来記録すべき画像情報等の情報をいう。以下同じ。)を記録する際には、後述の情報記録装置においてグルーブトラック2のウォブリングの周波数を検出することにより同期信号を取得してDVD-R/W1を所定の回転速度で回転制御すると共に、プリビット4を検出することにより予めプリ情報を取得し、それに基づいて記録光としての光ビームBの最適出力等が設定されると共に、記録情報を記録すべきDVD-R/W1上の位置であるアドレス情報等が取得され、このアドレス情報に基づいて記録情報が対応する記録位置に記録される。

【0031】ここで、記録情報の記録時には、光ビームBをその中心がグルーブトラック2の中心と一致するように照射してグルーブトラック2上に記録情報に対応する相変化ビットを形成することにより記録情報を形成する。この時、光スポットSPの大きさは、図1(a)に示すように、その一部がグルーブトラック2だけでなくランドトラック3にも照射されるように設定される。そして、このランドトラック3に照射された光スポットSPの一部の反射光を用いてプッシュプル法(DVD-R/W1の回転方向に平行な分割線により分割された光検出器を用いたラジアルプッシュプル法)によりプリビット4からプリ情報を検出して当該プリ情報が取得されると共に、グルーブトラック2に照射されている光スポットSPの反射光を用いてグルーブトラック2からウォブリング信号が検出されて回転制御用のクロック信号が取得される。

【0032】次に、本実施形態のDVD-R/W1に予め記録されているプリ情報及び回転制御情報の記録フォーマットについて、図2を用いて説明する。なお、図2において、上段は記録情報における記録フォーマットを示し、下段の波型波形は当該記録情報を記録するグルーブトラック2のウォブリング状態(すなわち、グルーブトラック2の平面図)を示し、記録情報とグルーブトラック2のウォブリング状態の間の上向き矢印は、プリビット4が形成される位置を模式的に示すものである。ここで、図2においては、グルーブトラック2のウォブ

ング状態は、理解の容易のため実際の振幅よりも大きい振幅を用いて示してあり、記録情報は当該グルーブトラック 2 の中心線上に相変化ビットを形成して記録される。

【0033】図 2 に示すように、本実施形態において DVD-R/W1 に記録される記録情報は、予めシンクフレーム毎に分割されている。そして、26 のシンクフレームにより一のレコーディングセクタが形成され、更に、16 のレコーディングセクタにより情報ブロックとしての一の ECC ブロックが形成される。

【0034】なお、一のシンクフレームは、上記記録情報を記録する際の記録フォーマットにより規定されるビット間隔に対応する単位長さ（以下、T という。）の 1488 倍（1488T）の長さを有しており、更に、一のシンクフレームの先頭の 14T の長さの部分にはシンクフレーム毎に記録時の同期を取るための同期情報 SY が記録される。

【0035】一方、本実施形態において DVD-R/W1 に記録されているプリ情報は、シンクフレーム毎に記録されている。ここで、プリビット 4 によるプリ情報の記録においては、記録情報内の夫々のシンクフレームにおける同期情報 SY が記録される領域に隣接するランドトラック 3 上にプリ情報における同期信号を示すものとして必ず一のプリビット 4 が形成されると共に、当該同期情報 SY 以外の当該シンクフレーム内の前半部分に隣接するランドトラック 3 上に記録すべきプリ情報の内容（アドレス情報）を示すものとして二又は一のプリビット 4 が形成される（なお、同期情報 SY 以外の当該シンクフレーム内の前半部分については、記録すべきプリ情報の内容によってはプリビット 4 が形成されない場合もある。また、一のレコーディングセクタの先頭のシンクフレームでは、その前半部分に必ず三つのプリビット 4 が連続して形成される。）。この際、本実施形態では、一のレコーディングセクタにおいては、偶数番目のシンクフレーム（以下、EVEN フレームという。）のみ又は奇数番目のシンクフレーム（以下、ODD フレームという。）のみのいずれか一方にプリビット 4 が形成されてプリ情報が記録される。すなわち、図 2 において、EVEN フレームにプリビット 4 が形成された場合には（図 2 において実線上向き矢印で示す。）それに隣接する ODD フレームにはプリビット 4 は形成されない。

【0036】更に、グルーブトラック 2 のウォブリングとプリビット 4 の位置の関係については、当該ウォブリングにおける最大振幅の位置にプリビット 4 が形成されている。

【0037】一方、グルーブトラック 2 は、全てのシンクフレームに渡って 140 kHz（一のシンクフレームがグルーブトラック 2 の変動波形の 8 波分に相当する周波数）の一定ウォブリング周波数でウォブリングされている。そして、後述の情報記録装置において、当該一定

のウォブリング周波数を検出することで DVD-R/W1 を回転させるためのスピンドルモータの回転制御のための同期信号が検出される。

【0038】(II) 情報記録装置の実施形態

次に、上述した構成を有する DVD-R/W1 に対して記録情報を記録するための本発明に係る情報記録装置の実施形態について、図 3 乃至図 17 を用いて説明する。

【0039】なお、以下に説明する情報記録装置は、既に記録情報が記録されている DVD-R/W1 上の領域に新たな記録情報を上書き記録する処理（以下、単に上書き記録処理と称する。）と、記録情報が未だ記録されていない DVD-R/W1 上の領域に新たに記録情報を記録する処理（以下、追加記録処理と称する。）とが共に可能な情報記録装置である。

【0040】始めに、実施形態に係る情報記録装置の全体構成について、図 3 を用いて説明する。

【0041】なお、図 3 は実施形態の情報記録装置の概要構成を示すブロック図である。ここで、当該図 3 は情報記録装置のうち本発明に係る部分のみを示すブロック図であり、実際の情報記録装置においては、図 3 に示すブロック図の内容に加えて、トラッキングサーボ制御（実施形態の情報記録装置においては、いわゆる 3 ビーム法によるトラッキングサーボ制御を用いる。）及びフォーカスサーボ制御（当該情報記録装置においては、いわゆる非点収差法によるフォーカスサーボ制御を用いる。）並びに後述するスピンドルモータの回転制御を行うためのスピンドルサーボ制御夫々のためのサーボ制御系、情報記録装置の動作状態を表示するための表示部及び外部から情報記録装置の動作を指定するための操作部等が含まれている。

【0042】図 3 に示すように、実施形態の情報記録装置 S は、再生手段としてのピックアップ 10 と、第 2 検出手段としてのプリビット検出部 11 と、タイミングジェネレータ 12 と、CPU 14 と、記録手段としての DVD エンコーダ 15 と、ストラテジ回路 16 と、プリビットデコーダ 17 と、ウォブル検出部 18 と、スピンドルモータ 19 と、分周器 35 と、RF 検出部 95 と、検出手段及び第 1 検出手段としてのシンク検出部 96 と、データデコーダ 97 と、位相変調部 EP と、ウォブル PLL (Phase Locked Loop) 部 WP と、スピンドル制御部 SP と、により構成されている。

【0043】ここで、ピックアップ 10 は、光ビーム B を生成して射出する図示しないレーザダイオード、射出された光ビーム B を DVD-R/W1 上に集光する図示しない対物レンズ、光ビーム B の DVD-R/W1 からの反射光に対して上記非点収差法によるフォーカスサーボ制御を行うべく非点収差を与えるための図示しないシリンドリカルレンズ、当該反射光を受光して後述する検出 RF 信号 Spf 及び検出信号 Sp を生成する図示しないディテクタ及び光ビーム B の集光位置を DVD-R/W1

1の半径方向に移動してトラッキングサーボ制御を行うと共にその情報記録面に垂直な方向に移動してフォーカスサーボ制御を行うべく上記対物レンズを当該半径方向又は垂直な方向に移動するための図示しないアクチュエータ等を含んで構成されている。

【0044】また、本実施形態の情報記録装置Sにおいては、上述したようにフォーカスサーボ制御はいわゆる非点収差法を用いて行われ、更にトラッキングサーボ制御はいわゆる3ビーム法を用いて行われる。そこで、上記ディテクタは、DVD-R/W1の半径方向に平行な分割線を介して互いに隣接すると共にその周方向に平行な分割線を介して互いに隣接する四つの扇形の部分ディテクタからなる主ディテクタ（上記反射光を受光する主ディテクタ）と、上記3ビーム法によるトラッキングサーボ制御用のトラッキングエラー信号を生成するための二つの副ディテクタ（トラッキングサーボ制御のための図示しない二つの副ビーム（すなわち、光ビームBのDVD-R/W1上の集光位置に対してその周方向の前後に一定間隔をおいて夫々照射される二つの副ビーム）を受光するための副ディテクタ）と、により構成されている。そして、当該反射光を受光することで当該主ディテクタから出力される四つの受光信号に基づいて上記検出RF信号Spf及び検出信号Sp並びにフォーカスサーボ制御用のフォーカスエラー信号が生成されると共に、夫々の副ビームの反射光をすることで副ディテクタから夫々出力される二つの受光信号に基づいて上記トラッキングサーボ制御用のトラッキングエラー信号が生成される。

【0045】一方、位相変調部EPは、分周器20及び24と、位相比較部21及び25と、イコライザ22及び26と、位相シフト23と、VCO (Voltage Controlled Oscillator) 27とにより構成されている。

【0046】更に、ウォブルPLL部WPは、分周器30及び31と、位相比較部32と、イコライザ33と、VCO34とにより構成されている。

【0047】更にまた、スピンドル制御部SPは、参照信号発生部40と、分周器41と、位相比較部42と、イコライザ43とにより構成されている。

【0048】次に、全体動作を説明する。

【0049】上記上書き記録処理時及び追加記録処理時の双方において、DVD-R/W1に記録すべき記録情報としての記録データSrは、外部から入力され、DVDエンコーダ15において後述するクロック信号Sck及び記録開始信号Ssttに基づき8/16変調され、変調信号Secとしてストラテジ回路16に出力される。この時、当該記録開始信号SsttはDVDエンコーダ15に対して記録データSrの記録の際に一のECCブロック（当該DVDエンコーダ15内で形成されるものである。）の先頭となるべきデータが当該DVDエンコーダ15に入力されるべきタイミングを認識させる機能を有

している。

【0050】そして、ストラテジ回路16において、変調信号Secに対して後述するクロック信号Sckに基づいてDVD-R/W1上に形成される記録ビットの形状を調整するための波形変換が施され、記録信号Srrとしてピックアップ10に出力される。

【0051】その後、当該ピックアップ10は、記録信号Srrにより強度変調された光ビームBを、記録データSrに対応する相変化ビットを形成すべきグルーブトラック2上に照射し、記録を行う。

【0052】一方、上書き記録処理時及び追加記録処理時の双方において、当該ピックアップ10は、記録データSrに対応する相変化ビットの形成に先立ち、光ビームBをDVD-R/W1に照射し（図1参照）、上記プリビット4及びグルーブトラック2のウォブリングにより変調された当該光ビームBの反射光を受光して、上記プリビット4及びグルーブトラック2のウォブリングの情報を含む検出信号Spを生成し、プリビット検出部11及びウォブル検出部18へ出力する。

【0053】次に、プリビット検出部11は、検出信号Spに含まれるプリビット4に対応するプリビット信号Sppを上記ラジアルプッシュプル法により抽出し、当該プリビット信号Sppをタイミングジェネレータ12及びプリビットデコーダ17へ出力する。

【0054】そして、プリビットデコーダ17は、入力されたプリビット信号Sppを後述するクロック信号Sclに基づいてデコードし、一つのECCブロックを記録すべきDVD-R/W1上の領域を示すアドレス信号Satを生成し、上記CPU14に出力する。

【0055】一方、これらの処理と平行して、上記上書き記録処理時において、RF検出部95は、ピックアップ10から出力される検出RF信号Spfに基づいて、DVD-R/W1上に既に記録されている記録情報に対応する再生RF信号Srfを生成し、タイミングジェネレータ12に出力する。

【0056】次に、上書き記録処理時において、シンク検出部96は、上記検出RF信号Spfに基づいて、DVD-R/W1上に既に記録されている記録情報における同期情報SY（図2参照）を検出し、各シンクフレームにおける当該同期情報SYの検出が終了したタイミングで「LOW」から「HIGH」に変化するシンク信号Ssyを生成して同じくタイミングジェネレータ12に出力する。

【0057】更に、上書き記録処理時において、データデコーダ97は、上記検出RF信号Spfに基づいて、当該検出RF信号Spfに含まれている記録情報（既に記録されていた記録情報）が記録されていたDVD-R/W1上の位置を示す再生アドレス情報を含むアドレス信号Saddを生成してCPU14へ出力する。

【0058】次に、タイミングジェネレータ12は、上

記入入力された再生RF信号Srf、シンク信号Ssy及びプリビット信号Sppを用いと共に、後述するウォブリング信号Sw及びクロック信号Sck並びにCPU14からの記録データSrの記録を指示する指示信号Srt及び記録位置を検索する等のためにピックアップ10がいわゆるトラックジャンプしたことを示すジャンプ信号Sjpに基づき、これから記録すべき記録情報における一つのECCブロックに対応する上記記録データSrの記録を開始すべきタイミングを示す上記記録開始信号Ssttを生成し、DVDエンコーダ15に出力する。

【0059】なお、タイミングジェネレータ12は、上記上書き記録処理時においては、再生RF信号Srf、シンク信号Ssy、プリビット信号Spp、ウォブリング信号Sw、クロック信号Sck、指示信号Srt及びジャンプ信号Sjpを用いて記録開始信号Ssttを生成し、一方、上記追加記録処理時においては、再生RF信号Srf及びシンク信号Ssyが検出されないことから、プリビット信号Spp、ウォブリング信号Sw、クロック信号Sck、指示信号Srt及びジャンプ信号Sjpを用いて記録開始信号Ssttを生成する。

【0060】このとき、上記指示信号Srtは、使用者が上記操作部を操作することにより記録データSrの記録を指示したことをCPU14が検知したときに、上記アドレス信号Satにより取得しているECCブロックを記録すべきDVD-R/W1上の領域を参照して当該CPU14が記録情報の上書き記録処理又は追加記録処理を開始すべきタイミングを指定するために出力する信号である。

【0061】また、上記ジャンプ信号Sjpは、使用者が上記操作部を操作することにより記録データSrのDVD-R/W1上の記録位置を指示した時等において、これに対応してピックアップ10における光ビームBの照射位置を例えばDVD-R/W1の半径方向に移動させた時に出力されるものであり、このトラックジャンプ時には、上記クロック信号Sckの位相と参照信号発生部40から出力される参照信号（スピンドルモータ19の回転制御のための基準信号ともなるものである。）の位相とがずれる（すなわち、いわゆるロックが外れる）こととなり、これにより正確な記録位置を設定して記録データSrの記録ができなくなるため、当該正確な記録ができない状態になっていることをタイミングジェネレータ12に認識させるべくCPU14が上記ジャンプ信号Sjpを出力するものである。

【0062】更に、タイミングジェネレータ12は、上書き記録処理時においては、その内部においてプッシュプル信号Spp等に基づいて生成された後述する抽出プッシュプル信号Sgtpをゲートプッシュプル信号Sgppとして位相変調部EP内の位相比較器21の一方の端子に出力すると共に、追加記録処理時においては、上記プッシュプル信号Sppをそのままゲートプッシュプル信号Sgp

pとして当該位相比較器21の一方の端子に出力する。ここで、当該ゲートプッシュプル信号Sgppは、上書き記録処理時及び追加記録処理時のいずれの場合においてもより正確にプリビット4に対応している信号として位相比較器21へ出力されるものである。

【0063】次に、検出信号Spが入力されているウォブリング検出部18は、当該検出信号Spからグルーブトラック2のウォブリングに対応するウォブリング検出信号Swpを生成し、ウォブリングPLL部WP内の分周器30並びにスピンドル制御部SP内の位相比較部42へ出力する。

【0064】そして、ウォブリング検出信号Swpが入力されるウォブリングPLL部WPは、当該ウォブリング検出信号Swpに基づいて、グルーブトラック2のウォブリング周波数に同期した周波数を有するクロック信号Sclを生成し、分周器35及びプリビットデコーダ17に出力すると共に、再度フィードバックのために分周器31に出力する。このため、ウォブリングPLL部WPでは、ウォブリング検出信号Swpを分周器30により分周した信号とクロック信号Sclを分周器31により分周した信号とを位相比較部32により位相比較し、その比較結果をイコライザ33にて周波数補正した信号を用いてVCO34を駆動し、上記クロック信号Sclを生成している。

【0065】また、分周器35は、上記クロック信号Sclを再度分周し、上記ウォブリング周波数に対応するウォブリング信号Swを生成して上記タイミングジェネレータ12に出力する。

【0066】更に、上記ゲートプリビット信号Sgpp及びクロック信号Sclが入力されている位相変調部EPは、それらの信号に基づいて記録データSrの記録時における基準クロックとなる上記クロック信号Sck（その周期は上記T）を生成し、上記DVDエンコーダ15、ストラテジ回路16及びタイミングジェネレータ12に出力すると共に、再度フィードバックのために分周器24に出力する。このため、位相変調部EPでは、始めに、クロック信号Sclを分周器20により分周した信号とゲートプリビット信号Sgppとを位相比較部21により位相比較し、次にその比較結果をイコライザ22にて周波数補正した信号を用いてクロック信号Sclを分周器20により分周した信号の位相を位相シフタ33によりシフトさせ、当該位相シフトした信号とクロック信号Sckを分周器24により分周した信号とを再度位相比較部25により位相比較し、最後にその比較結果をイコライザ26にて周波数補正した信号を用いてVCO27を駆動して上記クロック信号Sckを生成している。

【0067】一方、上記ウォブリング検出信号Swpが入力されるスピンドル制御部SPは、当該ウォブリング検出信号Swpに基づいてスピンドルモータ19の回転数を制御して駆動するための駆動信号Sdを生成し、当該スピンドルモータ19に出力する。このため、スピンドル制御部SPでは、参照信号発生部40から出力されるスピンドル

モータ19の駆動のための基準信号を分周器41にて分周し、その分周結果と上記ウォブル検出信号Swpとを位相比較部42にて位相比較し、その比較結果の周波数特性をイコライザ43により補正して上記駆動信号Sdを生成している。

【0068】次に、本発明に係るタイミングジェネレータ12の構成及び動作について、図4乃至図17を用いて説明する。

【0069】始めに、タイミングジェネレータ12の全体構成について、図4を用いて説明する。なお、図4は当該タイミングジェネレータ12の全体構成を示すブロック図である。

【0070】図4に示すように、タイミングジェネレータ12は、プリビット信号Spp、ウォブリング信号Sw及びクロック信号Sckを用いて、当該プリビット信号Sppから同期信号に相当するプリビット信号Sppを検出し、検出シンク信号Spsを出力するシンク検出器45と、検出シンク信号Sps及びクロック信号Sckに基づいて、上記クロック信号Sckの位相と参照信号発生部40からの参照信号の位相とがずれることにより正確な記録ができない、いわゆるロックが外れた状態か否かを検出するの用に用いられるシンクゲート信号Ssg1及び後述する第1記録タイミング生成器48において記録データSrの記録開始タイミングを予測設定する時に用いられるシンクゲート信号Ssg2とを生成するシンクゲート生成器46と、上記ジャンプ信号Sjp、検出シンク信号Sps及びシンクゲート信号Ssg1を用いて正確な記録が可能なロック状態か否かを示すロック信号Slkを生成するロック検出器47と、上記シンクゲート信号Ssg2、プリビット信号Spp、ロック信号Slk、アドレス信号Sat、クロック信号Sck及び指示信号Srtを用いて、記録データSrの記録開始タイミングを設定するための第1スタート信号Sstt1を生成する第2生成手段及び第2設定手段としての第1記録タイミング生成器48と、上記プリビット信号Spp、ウォブリング信号Sw、ジャンプ信号Sjp、シンク信号Ssy及び指示信号Srtを用いて、記録データSrの記録開始タイミングを設定するための第2スタート信号Sstt2を生成すると共に上記抽出プッシュプル信号Sgtpを生成する生成手段、設定手段、第1生成手段および第2設定手段としての第2記録タイミング生成器49と、再生RF信号Srfに基づいて、DVD-R/W1から当該再生RF信号Srfが検出されるとき、すなわち、上書き記録処理を行うときは上記第2記録スタート信号Sstt2を上記記録開始信号SsttとしてDVDエンコーダ15に出力すると共に、DVD-R/W1から当該再生RF信号Srfが検出されないとき、すなわち、追加記録処理を行うときは上記第1記録スタート信号Sstt1を上記記録開始信号SsttとしてDVDエンコーダ15に出力する選択手段としてのスイッチSW1と、再生RF信号Srfに基づいて、上書き記録処理を行

うときは上記抽出プッシュプル信号Sgtpを上記ゲートプッシュプル信号Sgppとして位相比較器21に出力すると共に、追加記録処理を行うときは上記プッシュプル信号Sppをそのままゲートプッシュプル信号Sgppとして位相比較器21に出力するスイッチSW2と、により構成されている。

【0071】ここで、上記スイッチSW1の動作により、上書き記録処理時においては上記構成のうちのシンク検出器45、シンクゲート生成器46、ロック検出器47及び第1記録タイミング生成器48の動作が有効になると共に、追加記録処理時においては上記構成のうちの第2記録タイミング生成器49の動作が有効になることとなる。

【0072】次に、主として追加記録時におけるタイミングジェネレータ12の全体動作（スイッチSW1の動作を除く、追加記録時における上記第1スタート信号Sstt1が生成されるまでの全体動作）について、図5を用いて説明する。なお、図5は追加記録時における当該タイミングジェネレータ12の全体動作を示すタイミングチャートである。

【0073】まず、シンク検出器45に対して、図5最上段に示すジャンプ信号Sjp（図5から明らかなように、当該ジャンプ信号Sjpはトラックジャンプ中に「LOW」となり、トラックジャンプしていない時に「HIGH」となる。）が「HIGH」となったタイミングから正規のクロック信号Sckが生成されるまでの予め設定された所定の整定時間だけ経過した後プリビット4が正規に検出されたことによりプリビット信号Spp（図5上から二段目参照）の入力が開始されると、当該シンク検出器45は、当該プリビット信号Sppにおける一のレーディングセクタの先頭を示す（すなわち、プリビット4が三つ連続して含まれている）同期信号としてのプリビット信号Sppを検出し、当該プリビット信号Sppが検出されたことを示すパルス信号である検出シンク信号Sps（図5上から三段目参照）を生成する。

【0074】次に、ロック検出器47は、上記ジャンプ信号Sjpが「HIGH」に変化した後に、上記検出シンク信号Spsと上記シンクゲート信号Ssg1との時間的關係が図5上から三段目及び四段目に示す関係（すなわち、検出シンク信号Spsの立ち上がりタイミングが、シンクゲート信号Ssg1が「HIGH」となっている期間のほぼ中間タイミングとなる関係）となることが予め設定された所定の回数（例えば、最低2回程度）継続すると、正確な記録が可能なロック状態となったとして上記ロック信号Slk（図5上から五段目に示すように、ジャンプ信号Sjpが「LOW」となったときにロック状態が解除されたとして「LOW」に変化し、上記検出シンク信号Spsとシンクゲート信号Ssg1との時間的關係が図5上から三段目及び四段目に示す関係となることが上記所定の回数となったときに再びロック状態に復帰したと

して「HIGH」に変化する。)を生成して第1記録タイミング生成器48に出力する。

【0075】一方、シンクゲート生成器46は、上記検出シンク信号Sps及びクロック信号Sckに基づいて、上記ロック状態か否かを検出するためのシンクゲート信号Ssg1及び記録データSrの記録開始タイミングを予測設定する時に用いられるシンクゲート信号Ssg2とを生成し、夫々ロック検出器47及び第1記録タイミング生成器48に出力する。

【0076】ここで、当該シンクゲート信号Ssg1は、図5上から四段目に示すように、一の検出シンク信号Spsが正規に生成された場合に、当該検出シンク信号Spsの立ち上がりタイミングがシンクゲート信号Ssg1の「HIGH」となっている期間のほぼ中間タイミングとなるように、過去に検出された検出シンク信号Spsに基づいて生成されるゲート信号である。

【0077】また、シンクゲート信号Ssg2は、図5下から二段目に示すように、同期信号を示す三つのプリビット4が正規に検出された場合にその先頭のプリビット4が検出されたタイミングがシンクゲート信号Ssg2の「HIGH」となっている期間のほぼ中間タイミングとなるように、同じく過去に検出された検出シンク信号Spsに基づいて生成されるゲート信号である。

【0078】そして、第1記録タイミング生成器48は、上記シンクゲート信号Ssg2、プリビット信号Spp、ロック信号Slk、クロック信号Sck及び指示信号Srt(図5下から三段目参照。このとき、当該指示信号Srtは、アドレス信号Satに基づきCPU14において判断された追加記録すべき記録データSrの記録が開始されるDVD-R/W1上の記録位置に対応するタイミングよりも当該CPU14において算出された予め設定された時間(具体的には、第1記録タイミング生成器48、スイッチSW1、DVDエンコーダ15及びブストラテジ回路16夫々における処理遅延時間並びにピックアップ10内のレーザダイオードの発振遅延時間等を考慮して当該記録位置から正確に記録データSrの記録が開始されるように予め設定された時間)だけ前に「LOW」から「HIGH」に変化する信号である。)を用いて、上記ロック状態にある時に記録データSrの記録開始タイミングを示す上記第1スタート信号Sstt1を生成してスイッチSW1の一方の入力端子に出力する。

【0079】このとき、当該第1スタート信号Sstt1は、検出シンク信号Spsが正規に生成されている時には当然に出力されるが、たとえプリビット4が検出されずに検出シンク信号Spsが生成されない時でも、後述するシンクゲート信号Ssg2の機能により記録データSrの記録を開始すべきタイミングを予測してそのタイミングを設定可能なように生成されるものである。

【0080】そして、この後は、上記スイッチSW1により、現在が追加記録処理を行うべきタイミングであれ

ば、生成された第1スタート信号Sstt1が記録開始信号SsttとしてDVDエンコーダ15に出力され、当該DVDエンコーダ15は記録開始信号Ssttにより一のECCブロックの先頭となるべき記録データSrを記録すべきタイミングを認識し、これにより実際の追加記録処理動作が実行される。

【0081】次に、シンク検出器45の細部構成及び細部動作について、図6及び図7を用いて説明する。なお、図6はシンク検出器45の細部構成を示すブロック図であり、図7はシンク検出器45の細部動作を示すタイミングチャートである。

【0082】図6に示すように、シンク検出器45は、立上がりエッジ作成回路50と、立下がりエッジ作成回路51と、D型のフリップフロップ回路52、53、54、55及び57と、アンド回路56とにより構成されている。

【0083】次に、図7を用いてその動作を説明する。なお、シンク検出器45においては、一のレコーディングセクタの先頭のシンクフレームに対応する同期信号としてのプリビット4が、グルーブトラック2のウォブリングにおける最大振幅の位置に連続して三つ形成されていることを利用して当該一のレコーディングセクタの先頭を示すプリビット4を検出し、検出シンク信号Spsを生成している。

【0084】立上がりエッジ作成回路50に入力されたウォブリング信号Swは、当該立上がりエッジ作成回路50によりその立上がりタイミングが検出され、立上がり信号S1としてフリップフロップ回路52のクリア端子に出力される。また、これと並行して、立下がりエッジ作成回路51に入力されたウォブリング信号Swは、当該立下がりエッジ作成回路51によりその立下がりタイミングが検出され、立下がり信号S2としてフリップフロップ回路53乃至55のクロック端子に出力される。

【0085】一方、プリビット信号Sppが入力されているフリップフロップ回路52では、当該プリビット信号Sppが入力されたとき「HIGH」となり、次の立上がり信号S1が入力されるまでの間「HIGH」を維持するので、結局、一のレコーディングセクタの先頭のタイミングでは、図7に示すような連続する三つのパルスを持つタイミング信号S3を生成する。

【0086】次に、タイミング信号S3が入力されているフリップフロップ回路53では、クロック端子に入力されている立下がり信号S2が「LOW」から「HIGH」となると共にタイミング信号S3が「HIGH」である最初のタイミングから、次に立下がり信号S2のみが「LOW」から「HIGH」となるタイミングまでの間に「HIGH」を維持するタイミング信号S4を生成する。

【0087】次に、タイミング信号S4が入力されてい

るフリップフロップ回路54では、クロック端子に入力されている立下がり信号S₂が「LOW」から「HIGH」となると共にタイミング信号S₄が「HIGH」である最初のタイミングから、次に立下がり信号S₂のみが「LOW」から「HIGH」となるタイミング（すなわち、タイミング信号S₄が「HIGH」から「LOW」に変わるタイミング）までの間に「HIGH」を維持するタイミング信号S₅を生成する。このタイミング信号S₅は、フリップフロップ回路55に出力されると共にアンド回路56の一方の端子にも出力されている。

【0088】そして、タイミング信号S₅が入力されているフリップフロップ回路55では、クロック端子に入力されている立下がり信号S₂が「LOW」から「HIGH」となると共にタイミング信号S₅が「HIGH」である最初のタイミングから、次に立下がり信号S₂のみが「LOW」から「HIGH」となるタイミング（すなわち、タイミング信号S₅及びS₄が「HIGH」から「LOW」に変わるタイミング）までの間に「HIGH」を維持するタイミング信号S₆を生成する。このタイミング信号S₆はアンド回路56の他方の端子に出力されている。

【0089】そして、アンド回路56において、タイミング信号S₅とS₆の論理積が算出され、タイミング信号S₇が生成される。

【0090】図6に示す構成を有するシンク検出器45では、三つの連続するプリビット4が検出されなければタイミング信号S₇が生成されないこととなるので、結局、当該タイミング信号S₇が「HIGH」であるときは、その直前に検出された三つのプリビット4が一のレコーディングセクタの先頭であることを示している。

【0091】そして、フリップフロップ回路57においてタイミング信号S₇とクロック信号S_{ck}との整合性が取られ、上記検出シンク信号S_{ps}が生成される。

【0092】次に、シンクゲート生成器46の細部構成及び細部動作について、図8乃至図10を用いて説明する。なお、図8はシンクゲート生成器46の細部構成を示すブロック図であり、図9及び図10はシンクゲート生成器46の細部動作を示すタイミングチャートである。

【0093】図8に示すように、シンクゲート生成器46は、インバータ60と、D型のフリップフロップ回路61、66及び70と、n進カウンタ62と、コンパレータ63、64、67及び68と、アンド回路65及び69と、により構成されている。ここで、n進カウンタ62は一度計数が開始された後は、計数値が

【数1】 $n = 1488T \times 26$
 $= 38688T$ (1レコーディングセクタ)

となる度に再度「0」から計数を開始することを繰り返す、いわゆるフライホイールカウンタである。

【0094】上記した構成のうち、インバータ60、フ

リップフロップ回路61及び66、n進カウンタ62、コンパレータ63及び64並びにアンド回路65が上記シンクゲート信号S_{sg1}を生成するための回路であり、一方、インバータ60、フリップフロップ回路61及び70、n進カウンタ62、コンパレータ67及び68並びにアンド回路69が上記シンクゲート信号S_{sg2}を生成するための回路である。

【0095】次に、図9及び図10を用いてその動作を説明する。なお、図10に示すタイミングチャートは、図9に示すタイミングチャートにおける破線で囲んだタイミングの各信号の波形を拡大表示したものである。

【0096】始めに、上述したシンクゲート信号S_{sg1}を生成するための回路の動作について説明する。

【0097】フリップフロップ回路61のクロック端子には、インバータ60により反転された検出シンク信号S_{ps}が入力されており、一方、クリア端子には各種サーボ制御回路が整定したことを示す信号であって、シンクゲート生成器46によるシンクゲート信号S_{sg1}及びS_{sg2}の生成を許可する意味を有する上記ジャンプ信号S_{jp}に基づいて生成されたイネーブル信号S_{en}が入力されている。従って、フリップフロップ回路61の出力であるタイミング信号S₁₀としては、図9上から三段目に示すように、検出シンク信号S_{ps}が「HIGH」から「LOW」に変わるタイミングにおいて「LOW」から「HIGH」に変化する信号が出力される。

【0098】そして、クロック信号S_{ck}が入力されているn進カウンタ62は、検出シンク信号S_{ps}に基づいて生成されたタイミング信号S₁₀が「HIGH」となることにより一度計数が開始されると、その後にタイミング信号S₁₀が「LOW」となるまで、検出シンクS_{ps}の有無に拘わらず当該クロック信号S_{ck}に含まれるパルスを上記n (= 38688T) まで計数した後に「0」に戻ってまたnまで計数する動作を繰り返し、その結果として、検出シンク信号S_{ps}の有無に拘わらず図8に示すような鋸歯状に変化する計数値を含む計数信号S_{ct}を出力する。

【0099】次に、計数信号S_{ct}が入力されるコンパレータ63では、図10に示すように、当該計数信号S_{ct}の計数値と予め設定された設定値A₁に対応する設定値信号S_{ai}とを常に比較し、当該計数値のほうが設定値A₁よりも大きくなったタイミングから次に計数信号S_{ct}の計数値が「0」に戻るまでの間に「HIGH」となる比較信号S_{ci}を生成し、アンド回路65の一方の入力端子に出力する。

【0100】ここで、設定値A₁は、図10に示すように、同期信号を示すプリビット4が正規に検出された時に上記検出シンクS_{ps}が生成されて「LOW」から「HIGH」に転じるタイミングを含むようにシンクゲート信号S_{sg1}の立ち上がりタイミングを設定するものであり、より具体的には、計数信号S_{ct}が初期化されてから

(すなわち、計数値が「0」となってから) 38409 T (一のレコーディングセクタ周期に対応する期間からウォブリング周期の1.5倍を引いた値。すなわち、

【数2】 $1488T(1\text{シンクフレーム}) \times 26 - 186T \times 1.5 = 38409T$

であり、これは、検出シンク信号Spsとレコーディングセクタの先頭のプリビット4の関係が図7に示す関係にあることによる。)だけ計数されたタイミングを示すものである。

【0101】一方、計数信号Sctが同様に入力されるコンパレータ64では、当該計数信号Sctの計数値と予め設定された設定値B1に対応する設定値信号Sb1とを常に比較し、当該計数値のほうの設定値B1よりも大きくなったタイミングから次に計数信号Sctが「0」に戻るまでの間に「LOW」となる比較信号Sc2を生成し、アンド回路65の他方の入力端子に出力する。

【0102】ここで、設定値B1は、図10に示すように、同期信号を示すプリビット4が正規に検出された時に生成された上記検出シンクSpsが「HIGH」から「LOW」に変わるタイミングを含むようにシンクゲート信号Ssg1の立ち下がりがタイミングを設定するものであり、より具体的には、計数信号Sctが「0」に戻ってから38595T(一のレコーディングセクタに対応する期間からウォブリング周期の0.5倍を引いた値。すなわち、

【数3】 $1488T(1\text{シンクフレーム}) \times 26 - 186T \times 0.5 = 38595T$

であり、これは、設定値A1と同様に検出シンク信号Spsとレコーディングセクタの先頭のプリビット4の関係が図7に示す関係にあることによる。)だけ計数されたタイミングを示すものである。

【0103】そして、上記比較信号Sc1及びSc2が入力されているアンド回路65では、これらの論理積を演算し、積信号Sm1を生成してフリップフロップ回路66に出力する。

【0104】次に、フリップフロップ回路66において積信号Sm1とクロック信号Sckとの整合性が取られ、ロック状態か非ロック状態かを示す信号を生成するための上記シンクゲート信号Ssg1が生成される。

【0105】なお、当該シンクゲート信号Ssg1については、一度生成された後は、いわゆるフリーランカウンタ等を用いれば当該シンクゲート信号Ssg1を出力し続けるように構成することができる。

【0106】次に、上述したシンクゲート信号Ssg2を生成するための回路の動作について説明する。

【0107】当該シンクゲート信号Ssg2を生成するための回路のうち、フリップフロップ回路61、インバータ60及びn進カウンタ62は、上述したシンクゲート信号Ssg1を生成するための回路における場合と同時に並行的に同じ動作を行い、計数信号Sctを出力する。

【0108】次に、計数信号Sctが入力されるコンパレータ67では、当該計数信号Sctの計数値と予め設定された設定値A2に対応する設定値信号Sazとを常に比較し、当該計数値のほうの設定値A2よりも大きくなったタイミングから次に計数信号Sctが初期化されるまでの間に「HIGH」となる比較信号Sc3を生成し、アンド回路69の一方の入力端子に出力する。

【0109】ここで、設定値A2は、図10に示すように、三つ連続するプリビット信号Sppのうちの先頭のパルスのタイミングに対応するウォブリング信号Swのパルスが「HIGH」に変わるタイミングを示すものであり、より具体的には、計数信号Sctが初期化されてから(すなわち、計数値が「0」となってから)38037T(一のレコーディングセクタ周期に対応する期間からウォブリング周期の3.5倍を引いた値。すなわち、

【数4】 $1488T(1\text{シンクフレーム}) \times 26 - 186T \times 3 - 93T = 38037T$

であり、これは、検出シンク信号Spsとレコーディングセクタの先頭のプリビット4の関係が図7に示す関係にあることによる。)だけ計数されたタイミングを示すものである。

【0110】一方、計数信号Sctが同様に入力されるコンパレータ68では、当該計数信号Sctの計数値と予め設定された設定値B2に対応する設定値信号Sb2とを常に比較し、当該計数値のほうの設定値B2よりも大きくなったタイミングから次に計数信号Sctが「0」に戻るまでの間に「LOW」となる比較信号Sc4を生成し、アンド回路69の他方の入力端子に出力する。

【0111】ここで、設定値B2は、図10に示すように、三つ連続するプリビット信号Sppのうちの先頭のパルスのタイミングに対応するウォブリング信号Swのパルスが「LOW」に変わるタイミングを示すものであり、より具体的には、計数信号Sctが初期化されてから38130T(一のレコーディングセクタに対応する期間からウォブリング周期の3倍を引いた値。すなわち、

【数5】 $1488T(1\text{シンクフレーム}) \times 26 - 186T \times 3 = 38130T$

であり、これは、設定値B1と同様に検出シンク信号Spsとレコーディングセクタの先頭のプリビット4の関係が図7に示す関係にあることによる。)だけ計数されたタイミングを示すものである。

【0112】そして、上記比較信号Sc3及びSc4が入力されているアンド回路69では、これらの論理積を演算し、積信号Sm2を生成してフリップフロップ回路70に出力する。

【0113】次に、フリップフロップ回路70において積信号Sm2とクロック信号Sckとの整合性が取られ、一のレコーディングセクタの先頭のタイミングを示す上記シンクゲート信号Ssg2が生成される。

【0114】なお、当該シンクゲート信号Ssg2につい

ては、上記シンクゲート信号Ssg1と同様に、一度生成された後は、いわゆるフリーランカウンタ等を用いれば当該シンクゲート信号Ssg2を出力しつづけるように構成することができる。

【0115】次に、ロック検出器47の細部構成及び細部動作について、図11及び図12を用いて説明する。なお、図11はロック検出器47の細部構成を示すブロック図であり、図12はロック検出器47の細部動作を示すタイミングチャートである。

【0116】図11に示すように、ロック検出器47は、インバータ71、73、76、77及び80と、D型のフリップフロップ回路72及び81と、n進カウンタ74及び78と、コンパレータ75及び79と、により構成されている。

【0117】このうち、インバータ71及び73、フリップフロップ回路72、n進カウンタ74及びコンパレータ75が、それまでクロック信号Sckの位相と参照信号発生部40からの参照信号の位相とがずれてロックが外れた状態だったものが再びロック状態となって記録データS_{TE}の記録が可能となったことを検出する回路（すなわち、上記ロック信号Slkの立ち上がりタイミングを設定する回路）であり、インバータ71、76、77及び80、フリップフロップ回路72、n進カウンタ78及びコンパレータ79がそれまでロック状態が保たれていたものが、例えばDVD-R/W1上の傷等により同期信号としてのプリピット4が検出されなかったことに起因して当該ロック状態が外れたことを検出する回路（すなわち、すなわち、上記ロック信号Slkの立ち下がりタイミングを設定する回路）である。

【0118】次に、ロック検出器47の細部動作について、図12を用いて説明する。

【0119】始めに、上述したロック状態となったことを検出する回路の動作について、図12(a)を用いて説明する。

【0120】フリップフロップ回路72の入力端子には上記検出シンク信号Spsがそのまま入力されており、更にクロック端子には上記シンクゲート信号Ssg1をインバータ71により反転した信号が入力されている。

【0121】ここで、一般に、D型のフリップフロップ回路は、クロック端子に入力されている信号が「HIGH」となったタイミングに入力されている信号の論理（「HIGH」又は「LOW」）となるように当該タイミングで出力される出力信号を更新すると共に、その出力信号の論理をクロック端子に入力されている信号が次に「HIGH」となるまで保持する動作を繰り返す。

【0122】従って、同期信号としてのプリピット4が正常に検出され、且つ検出シンク信号Spsが正常に生成されているとき（図12最上段中、例えば符号a及びbで示すタイミング）は、フリップフロップ回路72は、図12(a)に示すように、シンクゲート信号Ssg1が

「LOW」となったタイミングで、その出力信号S_sの論理がそのタイミングに入力されている検出シンク信号Spsの論理となるように当該出力信号S_sの論理を更新し、次にシンクゲート信号Ssg1が「HIGH」から「LOW」に切り替えるタイミングまでその論理を保持することを繰り返す。よって、検出シンク信号Spsとシンクゲート信号sg1とが正常に生成されているときは、出力信号S_sの論理は常に「HIGH」となる。

【0123】これに対し、例えばDVD-R/W1上の傷等によりプリピット4が正常に検出されず、従って検出シンク信号Spsが正常に生成されなかった場合には（図12最上段中、例えば符号cで示すタイミング）、シンクゲート信号Ssg1が立ち下がったときには検出シンク信号Spsは「LOW」であるので、この立ち下がりタイミングから出力信号S_sの論理は「LOW」に転じ、以後、次に検出シンク信号Spsが正常に検出されるまで「LOW」を保持する。

【0124】そして、次に再び正常に検出シンク信号Spsが検出され始めると（図12最上段中、符号dで示すタイミング）、対応するシンクゲート信号Ssg1が立ち下がるタイミングで出力信号S_sの論理は「HIGH」に転じ、以後、これを保持する。

【0125】次に、当該出力信号S_sがイネーブル端子及びクリア端子に入力されているn進カウンタ74では、そのクロック端子に検出シンク信号Spsをインバータ73で反転させた信号が入力されている。

【0126】ここで、図12に示すn進カウンタ74及び78は、そのイネーブル端子に入力される信号の論理が「LOW」から「HIGH」に転じたときにクロック端子に入力されているパルスの計数を開始して計数信号Snc又はSmcの出力を始め、クリア端子に入力される信号が「HIGH」から「LOW」に転じるタイミングで計数信号Snc又はSmcの計数値を初期化することを繰り返す。

【0127】従って、図12(a)上から四段目に示すように、検出シンク信号Spsが正常に検出されずフリップフロップ回路72の出力信号S_sが「LOW」のときは計数信号Sncの計数値は「0」であり、次に検出シンク信号Spsが生成されて出力信号S_sが「HIGH」に転じると（図12(a)中、符号aで示すタイミング）、当該転じたタイミングのときに「HIGH」となっている検出シンク信号Spsが立ち下がるタイミングで計数信号Sncの計数値が「1」だけインクリメントされ、以後計数値が増加していく。

【0128】そして、次に検出シンク信号Spsが生成されずに出力信号S_sが「LOW」に転じると（図12(a)中、符号cで示すタイミング）、その「LOW」に転じたタイミングで計数信号Sncが初期化される。

【0129】以後は上述の計数動作が繰り返され、次に検出シンク信号Spsが生成されたときから再び計数信号

Sncの計数値が増加し始める。

【0130】次に、計数信号Sncが入力されているコンパレータ75では、当該計数信号Sncの計数値と予め設定された設定値Nに対応する設定値信号Svnとを常に比較し、当該計数値が設定値Nに等しくなっている期間（検出シンク信号Spsにおける一周期）だけ「HIGH」となる比較信号Slc1を生成し、フリップフロップ回路81のクロック端子に出力する。

【0131】ここで、上記設定値Nは、図12(a)に示すように、検出シンク信号Spsが正常に生成され始めてから確実に上記ロック状態であると判断できるまでに生成されるべき検出シンク信号Spsの数を示すものであり、より具体的な値としては、例えば少なくとも「2」程度であることが必要である。

【0132】そして、フリップフロップ回路81では、比較信号Slc1が入力されたタイミングでそれまで「LOW」であったロック信号Slkの論理を「HIGH」に転じさせ、以後、当該フリップフロップ回路81のクリア端子に後述する反転比較信号Svlc2が入力されるまでロック信号Slkの「HIGH」の論理を保持する。

【0133】なお、図12(a)に示すように、ロック信号Slkが「HIGH」となったときにはジャンプ信号Sjpは「HIGH」となっていることはいうまでもない。

【0134】次に、上述したロック状態が外れたことを検出する回路の動作について、図12(b)を用いて説明する。

【0135】まず、インバータ71及びフリップフロップ回路72の動作は、上述したロック状態となったことを検出する回路と同様であるので、細部の説明は省略する。

【0136】次に、当該出力信号Ssの論理をインバータ76及び77により反転させた信号がイネーブル端子及びクリア端子に夫々入力されているn進カウンタ78では、そのクロック端子にシンクゲート信号Ssg1をインバータ71で反転させた信号が入力されている。

【0137】従って、図12(b)上から四段目に示すように、検出シンク信号Spsが正常に検出されて出力信号Ssが「HIGH」のときはn進カウンタ78における計数動作は開始されず、計数信号Smcの計数値は「0」である。

【0138】次に検出シンク信号Spsが生成されなくなり出力信号Ssが「HIGH」から「LOW」に転じると（図12(b)上から三段目中、符号eで示すタイミング）、そのタイミングからn進カウンタ78におけるシンクゲート信号Ssg1を反転させた信号のパルスの計数動作が開始され、以後、シンクゲート信号Ssg1が

「HIGH」から「LOW」に転じるタイミング毎に計数信号Smcの計数値が「1」だけインクリメントされる動作が繰り返される（図12(b)上から三段目及び四

段目中、符号fで示すタイミング以降）。

【0139】そして、次に検出シンク信号Spsが生成されて出力信号Ssが「HIGH」に転じる（図12

(a)上から三段目参照）と、その「HIGH」に転じたタイミングで計数信号Smcが初期化される。

【0140】以後は上述の計数動作が繰り返され、次に、検出シンク信号Spsが生成されなくなったときから再び計数信号Smcの計数値が増加し始める。

【0141】次に、計数信号Smcが入力されているコンパレータ79では、当該計数信号Smcの計数値と予め設定された設定値Mに対応する設定値信号Svmとを常に比較し、当該計数値が設定値Mに等しくなっている期間（検出シンク信号Spsにおける一周期）だけ「HIGH」となる比較信号Slc2を生成し、これをインバータ80によりその論理を反転させて反転比較信号Svlc2とした後にフリップフロップ回路81のクリア端子に出力する。

【0142】ここで、上記設定値Mは、図12(b)上から四段目に示すように、検出シンク信号Spsが生成されなくなしてから確実に上記ロック状態が外れたと判断できるまでに生成されなかった検出シンク信号Spsの数を示すものであり、より具体的な値としては、例えば「5」又は「6」程度が適当である。

【0143】そして、フリップフロップ回路81では、比較信号Slc1により「HIGH」に転じているロック信号Slkの論理を、比較信号Slc2が「LOW」から「HIGH」に転じたタイミングで再び「LOW」に転じさせ（図12(b)最下段参照。）、以後、次に上記比較信号Slc1が「LOW」から「HIGH」に転じるまで「LOW」の論理を保持する。

【0144】以上のロック検出器47の動作により、ロック状態が確立された時に「HIGH」に転じると共に当該ロック状態が外れたことが確立された時に「LOW」に転じる上記ロック信号Slkが生成されて記録タイミング生成器48へ出力される。

【0145】次に、第1記録タイミング生成器48の細部構成及び細部動作について、図13及び図14を用いて説明する。なお、図13は第1記録タイミング生成器48の細部構成を示すブロック図であり、図14は第1記録タイミング生成器48の細部動作を示すタイミングチャートである。

【0146】図13に示すように、記録タイミング生成器48は、n進カウンタ85と、二入力のアンド回路86及び94と、D型のフリップフロップ回路87、89、91及び93と、加算器88と、コンパレータ90と、三入力のアンド回路92と、により構成されている。

【0147】次に、第1記録タイミング生成器48の細部動作について、図14を用いて説明する。なお、図14最上段は、一のレコーディングセクタ夫々の先頭のプ

リビット4における同期信号に関する部分のみを示すものであり、また、破線で示すパルスは、本来そのタイミングで検出されるべきプリビット4がDVD-R/W1の傷等により検出されなかった場合を示している。

【0148】アンド回路86には、プリビット信号Spp(図14最上段参照)及び上記シンクゲート信号Ssg2(図14上から二段目参照)が入力されており、その両者が「HIGH」のときのみ積信号Saを生成してフリップフロップ回路87及び89のクロック端子に出力する。従って、プリビット4が正常に検出されないときは当該積信号Saは「LOW」のままであり、フリップフロップ87及び89の後述する出力信号Sc及びSadがそのタイミングで更新されることはない。

【0149】一方、シンクゲート信号Ssg2がイネーブル端子及びクリア端子に、クロック信号Sck(図14上から四段目参照)がクロック端子に夫々入力されているn進カウンタ85は、シンクゲート信号Ssg2が「LOW」から「HIGH」に転じるタイミングからクロック信号Sckにおけるパルスの計数を開始しその計数値に対応する計数信号Sctt(図14上から五段目参照。)を出力し、シンクゲート信号Ssg2が次に「HIGH」から「LOW」に転じるタイミングで当該計数を停止して計数信号Scttの計数値を「0」に初期化することを、シンクゲート信号Ssgのパルスが入力される度に繰り返す。

【0150】次に、フリップフロップ回路87は、その入力端子に入力されている計数信号Scttの計数値のうち、クロック端子に入力されている積信号Saが「HIGH」になったときの当該計数値を保持し出力信号Scとしてその後出力し続けると共に、次に積信号Saが「HIGH」になったときにそれまでの出力信号Scに含まれる計数値を当該次に積信号Saが「HIGH」になったタイミングに入力端子に入力されている計数信号Scttの計数値に更新して保持しその後出力し続けることを、積信号Saのパルスが入力される度に繰り返す。

【0151】従って、上述のように、プリビット4が検出されずに積信号Saが「LOW」のままの時は、出力信号Scに含まれている計数値が計数信号Scttの値に更新されることはなく、それまでの値が保持され続ける(図14最上段中符号「a」乃至「c」で示される期間参照)。

【0152】一方、上記出力信号Scとフリップフロップ回路89の出力信号Sadとが入力されている加算器88は、同じビット数(例えば、nビットとする。)を有する出力信号Scと出力信号Sadとを加算してnビットの加算信号Sddとして出力するので、結果として、加算信号Sddは、出力信号Scに含まれている計数値と出力信号Sadに含まれている計数値との平均値に相当する値を有することとなる(図14上から七段目参照)。

【0153】次に、フリップフロップ回路89は、その

入力端子に入力されている加算信号Sddの値のうち、クロック端子に入力されている積信号Saが「HIGH」になったときの当該値を保持し出力信号Sad(図14下から六段目参照)としてその後加算器88及びコンパレータ90に出力し続けると共に、次に積信号Saが「HIGH」になったときにそれまでの出力信号Sadに含まれる計数値を当該次に積信号Saが「HIGH」になったタイミングに入力端子に入力されている加算信号Sddの値に更新して保持しその後出力し続けることを、積信号Saのパルスが入力される度に繰り返す。

【0154】従って、上述のように、プリビット4が検出されずに積信号Saが「LOW」のままの時は、出力信号Sadに含まれている計数値が加算信号Sadの値に更新されることはなく、それまでの値が保持されつづける(図14最上段中符号「a」乃至「c」示される期間参照)

次に、出力信号Sadと上記計数信号Scttとが夫々別個に入力されているコンパレータ90では、当該出力信号Sadに含まれる計数値と計数信号Scttに含まれる計数値とを常に比較し、双方の計数値が等しくなったタイミング(具体的には、例えば、図14中符号「a」で示されるシンクゲート信号Ssg2における場合では、n進カウンタ85の計数動作が開始されたタイミングにおける出力信号Sadに含まれる計数値(図14下から六段目においてMn-1で示される値)と計数信号Scttに含まれる計数値とが一致したタイミング)で「HIGH」となる比較信号Sf(図14下五段目参照)を生成し、アンド回路92の一の入力端子に出力する。

【0155】ここで、当該比較信号Sfは、これまで説明したフリップフロップ回路87及び89並びに加算器88の動作により、プリビット4が正常に検出されない場合でも、フリップフロップ回路89に保持されている計数値に対応するタイミングで「HIGH」となる。

【0156】次に、記録データSrを記録すべきDVD-R/W1上の記録位置に対してレコーディングセクタ分だけ前の記録位置を示す指示信号Srtが図14下から三段目に示すタイミングで入力されたとなると、フリップフロップ回路91は、指示信号Srtが「HIGH」となったタイミング以降に「HIGH」となり続ける出力信号Sg(図14下から二段目参照)を生成してアンド回路92の第二の入力端子に出力する。このとき、当該出力信号Sgは、ピックアップ10が光ビームBを照射している位置が、記録データSrを記録すべき位置が含まれるレコーディングセクタの一つ前のレコーディングセクタの位置であることを示していることとなる。

【0157】一方、アンド回路92は、夫々入力されている出力信号Sad及びSg、並びにロック信号S1kが全て「HIGH」の時に、タイミング信号Sffを出力する。従って、当該タイミング信号Sffは、検出シンク信号Spsが安定に生成されて(すなわち、プリビット4が

正常に検出されて) ロック状態となっており、記録データ Sr を記録すべき位置が含まれるレコーディングセクタの一つ前のレコーディングセクタを光スポット SP が照射中であり、且つ、現在記録データ Sr を記録すべき位置を設定するための基準となるタイミングであるときに「HIGH」となる。

【0158】次に、フリップフロップ回路 93 は、指示信号 Srt が「HIGH」であるときは、入力されるタイミング信号 Sff をタイミング信号 Svg としてそのままアンド回路 94 に出力する。

【0159】そして、アンド回路 94 は、タイミング信号 Svg と指示信号 Srt とが共に「HIGH」であるときに「HIGH」となる上記第 1 スタート信号 Ssttl (図 14 最下段参照) を生成して、上記スイッチ SW1 に出力する。

【0160】次に、主として上書き記録処理時においてその動作が有効となる第 2 記録タイミング生成器 49 の細部構成及び細部動作について、図 15 乃至図 17 を用いて説明する。なお、図 15 は第 2 記録タイミング生成器 49 の細部構成を示すブロック図であり、図 16 はタイミング生成器 106 の細部構成を示すブロック図であり、図 17 は上書き記録処理時における当該第 2 記録タイミング生成器 49 を含めた情報記録装置 S 全体の動作を示すタイミングチャートである。また、図 17 に示されているプッシュプル信号 Spp において、無印の破線で示されているパルスは、本来検出されるべきタイミングであるにも拘らず隣接して形成されている同期情報 SY を示す相変化ビットの影響により検出されない状況を示しており、一方、丸印付きの破線で示されているパルスは、本来検出されないタイミングで当該相変化ビットの影響により恰もプリビット信号 Spp のようなパルス信号が検出されている状況を示している。

【0161】図 15 に示すように、第 2 記録タイミング生成器 49 は、タイマ 100 と、シンクナンバデコード 101 と、ナンド回路 102 と、計数手段としてのフリーランカウンタ 103 と、ゲート信号生成手段としての位置・幅設定器 104 と、セクタ先頭ゲート生成器 105 と、タイミング信号生成手段としてのタイミング生成器 106 と、アンド回路 107 と、により構成されている。

【0162】また、図 16 に示すように、タイミング生成器 106 は、インバータ 110 と、アンド回路 111 と、演算器 112 と、生成器 113 と、により構成されている。

【0163】次に、第 2 記録タイミング生成器 49 の動作を中心とした上書き記録処理時における情報記録装置 S の動作について、図 15 乃至図 17 を用いて説明する。なお、図 17 上から三段目に示されている再生 RF 信号 Srf のうち、斜線部分は既に DVD-R/W1 に記録されていた記録情報の部分を示し、白抜き部分は同期

情報 SY (図 2 参照) の部分を示している。

【0164】まず、上記ジャンプ信号 Sjp が入力されているタイマ 100 は、当該ジャンプ信号 Sjp が「HIGH」から「LOW」に変化したタイミング (すなわち、上記ロック状態が外れたタイミング) から計時を開始し、予め設定された同期情報検出期間だけ経過したときに当該計時を終了することを、ジャンプ信号 Sjp が「HIGH」から「LOW」に変化する度に繰り返す。そして、この計時処理により、ジャンプ信号 Sjp が「HIGH」から「LOW」に変わったタイミングで「LOW」から「HIGH」に変化し、且つタイマ 100 における計時が終了したときに「HIGH」から「LOW」に変化するリシンクイネーブル信号 Srise が生成されナンド回路 102 及びタイミング生成器 106 へ出力される。

【0165】ここで、当該同期情報検出期間とは、ジャンプ信号 Sjp が「HIGH」から「LOW」に変化したタイミングから各種サーボ制御が再開されるまでの予め設定された上記整定時間 (図 5 参照) 経過後に少なくとも一パルス上記シンク信号 Ssy が検出される時間として予め設定されている時間であり、より具体的には、当該整定時間経過後少なくとも一レコーディングセクタ分の検出 RF 信号 Srf が検出される期間内に DVD-R/W1 上の傷等により同期情報 SY が検出できない場合を考慮したマージン時間を加えた期間とされる。

【0166】一方、これと並行して、シンクナンバデコード 101 は、入力されるシンク信号 Ssy における各同期情報 SY の内容を解釈し、一のレコーディングセクタにおける最後のシンクフレームにおける同期情報 SY が検出された直後に「HIGH」に変化し、一シンクフレームに対応する長さだけ経過した後に「LOW」に変化する最終シンクナンバ信号 Sln を生成してナンド回路 102 の一の入力端子及びセクタ先頭ゲート生成器 105 へ出力する。

【0167】ここで、当該同期情報 SY は、一のシンクフレームの先頭を示すタイミング情報としての意味を持つと共に、その内容としては、それが含まれているシンクフレームが一のレコーディングセクタにおける何番目のシンクフレームであるかを示すナンバ情報 (その値は、「0」から「25」の範囲を取る。) が含まれている。従って、上記最終シンクナンバ信号 Sln は、その中のナンバ情報の値が「25」である同期情報 SY に対応するシンク信号 Ssy が入力されたタイミングから一シンクフレーム分だけ「HIGH」となって出力されることとなる。換言すれば、最終シンクナンバ信号 Sln が「HIGH」から「LOW」に変化したタイミングは、一のレコーディングセクタにおける先頭のシンクフレーム内の同期情報 SY が検出し終わった直後のタイミングと同一であるということになる (図 17 上から三段目及び同五段目参照)。

【0168】次に、ナンド回路 102 は、シンク信号 S

sy (図17上から三段目及び同四段目に示すように、検出される再生RF信号Srfの同期情報SYが終了したタイミングで「LOW」から「HIGH」に変化するパルス信号とされている。)、リシンクイネーブル信号Srs及び最終シンクナンバ信号Slnが共に「HIGH」となったときに「HIGH」から「LOW」に変化し、シンク信号Ssyが「HIGH」から「LOW」に変化したタイミングで「LOW」から「HIGH」に変化するリシンク信号Srsを生成し、フリーランカウンタ103に出力する。

【0169】この処理により、当該リシンク信号Srsは、一のレコーディングセクタにおける最終シンクフレーム内の同期情報SYが検出され終わったタイミングを示す信号となる。

【0170】次に、フリーランカウンタ103は、リシンク信号Srsが「HIGH」から「LOW」に変化したタイミングでリセットされると共に、一のシンクフレームに対応する数(具体的には、図2により「8」となる。)だけ上記ウォブリング信号Swにおけるパルスを計数したときにリセットされることを繰り返しつつ当該ウォブリング信号Swにおけるパルスの計数を行い、その計数結果が予め設定されている閾値THとなったタイミングを示すカウント信号Scntを生成して位置・幅設定器104へ出力する。このとき、当該閾値THは、図17上から八段目に示すように、一のシンクフレームに相当する期間から同期情報SYが検出される期間だけ減じた期間(すなわち、一のシンクフレームにおける記録情報のみに対応する時間)Tに計数されるべきウォブリング信号Swのパルスの数と等しい値とされる。この処理により、リシンク信号Srsが上述したように一のレコーディングセクタの最後のシンクフレームにおける同期情報SYが検出され終わったタイミングを示していることから、ジャンプ信号Sjpが「LOW」から「HIGH」に変化した以降に始めてカウント信号Scntが「HIGH」となるタイミング(図17中符号*で示す。)は、一のレコーディングセクタにおける先頭のシンクフレームが開始されるタイミングを示すこととなる。そして、それ以降に生成されるカウント信号Scntは、当該一のレコーディングセクタ内の後続する各シンクフレームの先頭のタイミングを示していることとなる。

【0171】次に、位置・幅設定器104は、カウント信号Scntが「HIGH」となったタイミング(すなわち、一のシンクフレームが開始されるタイミング)から同期情報SYに対応する期間に検出されるべきプリビット4に対応するプリビット信号Sppのパルスのみが含まれるべき期間(通常は、当該同期情報SYが検出される期間)だけ「HIGH」となるシンクゲート信号Ssg3を生成してセクタ先頭ゲート生成器105、タイミング生成器106及びアンド回路107へ出力する。このシンクゲート信号Ssg3は上述の通りプリビット信号Spp

には依存せずに生成されるので、同期情報SYの位置に対応するプリビット4がDVD-R/W1上の傷等の理由により検出されなくとも、当該プリビット4が検出されるであろう期間を正確に示す信号として生成される。

【0172】次に、セクタ先頭ゲート生成器105は、最終シンクナンバ信号Sln及びシンクゲート信号Ssg3に基づいて、当該最終シンクナンバ信号Slnをシンクゲート信号Ssg3によりラッチし、これにより、最終シンクナンバ信号Slnが「HIGH」となっている期間中であってシンクゲート信号Ssg3が「HIGH」となったタイミングで「LOW」から「HIGH」に変化し、且つ一のシンクフレームに相当する期間だけ「HIGH」状態を継続するセクタ先頭ゲート信号Sstg(図17上から六段目参照)を生成してタイミング生成器106へ出力する。この処理により、セクタ先頭ゲート信号Sstgが「HIGH」の期間に生成されるシンクゲート信号Ssg3が一のレコーディングセクタの先頭を示すシンクゲート信号Ssg3であることが認識できることとなる。

【0173】次に、タイミング生成器106内のインバータ110は、上記リシンクイネーブル信号Srsを反転し、反転信号Sivを生成してアンド回路111のの入力端子に出力する。

【0174】これによりアンド回路111は、上記反転信号Siv、シンクゲート信号Ssg3、セクタ先頭ゲート信号Sstg及びプッシュプル信号Sppが全て「HIGH」であるときのみ「HIGH」となるセクタ先頭タイミング信号Sstpを生成して演算器112へ出力する。この処理により、セクタ先頭タイミング信号Sstpは、一のレコーディングセクタの先頭のシンクフレームにおける同期情報SYに対応するプリビット信号Sppが入力されたタイミングを示すこととなる。

【0175】次に、演算器112は、セクタ先頭タイミング信号Sstpが入力されるタイミング毎(すなわち、各レコーディングセクタの先頭が検出される毎)に、入力されているシンクゲート信号Ssg3が「HIGH」となるタイミングから図示しない基準クロックの計数を開始し、当該シンクゲート信号Ssg3内にプリビット信号Sppが検出されたときにその計数を終了し、その計数結果(図17下から三段目において符号n1及びn2で示す。)を蓄積する動作を繰り返す。このとき、当該計数処理は、シンクゲート信号Ssg3内に含まれるプリビット信号Sppがその近傍に形成されている同期情報SYを示すビットの影響により検出されないときには実行されない。そして、演算器112は、当該計数処理が終了する度に算出された新たな計数値をそれまでの計数値の平均値に加算した後に更に平均する動作を繰り返し、新たに算出された平均値を示す演算値信号Smvを生成して生成器113へ出力する。

【0176】この処理により、演算値信号Smvにより示される平均値mは、各レコーディングセクタの先頭に相

当するシンクゲート信号 Ssg3 と当該シンクゲート信号 Ssg3 に対応するプリビット信号 Spp との位置関係を示す計数値 (図 17 の場合は計数値 n1 及び n2) の平均値を常に更新しつつ算出された最新の (換言すれば、各レコーディングセクタの先頭におけるシンクゲート信号 Ssg3 とプリビット信号 Spp と時間的關係として最も確からしい) 当該位置関係を、双方の信号の時間的ずれの量として示すこととなる。

【0177】次に、生成器 113 は、上記指示信号 Srt により記録データ Sr を開始すべき ECC ブロックの先頭のタイミングが到来することが示されると、当該指示信号 Srt が「HIGH」に変化した直後に入力されるシンクゲート信号 Ssg3 が「HIGH」に変化したタイミングから演算値信号 Smv により示される平均値 m に対応する時間だけ経過したタイミング以降に「HIGH」となる第 2 スタート信号 Sst2 (図 17 最下段参照) を生成してスイッチ SW2 の一方の入力端子に出力する。

【0178】ここで、当該指示信号 Srt の生成については、記録を開始すべき記録データ Sr の最初の ECC ブロックを記録すべき DVD-R/W1 上の記録位置を当該 CPU 14 が図示しない操作部における記録開始操作に基づいて認識すると、次に、CPU 14 が当該記録位置に相当する DVD-R/W1 上のアドレス (以下、このアドレスを所望アドレスと称する。) から二つ前のレコーディングセクタを示すアドレスが検出されたことを当該 CPU 14 に入力されているアドレス信号 Sadd を参照して確認し、次に所望アドレスから一つ前のレコーディングセクタに相当する期間に「LOW」から「HIGH」に変化する上記指示信号 Srt を生成して当該生成器 113 へ出力するものである。なお、この指示信号 Srt が「HIGH」に変化するタイミングとしては、当該所望アドレスから一つ前のレコーディングセクタに相当する期間のうちなるべく早期のタイミングであることが望ましい。

【0179】一方、これらの処理と平行して、アンド回路 107 は、シンクゲート信号 Ssg3 とプリビット信号 Spp とが共に「HIGH」となるタイミングで「HIGH」となる上記抽出プッシュプル信号 Sgtp を生成してスイッチ SW2 の一方の入力端子に出力する。これにより、再生 RF 信号 Srf を基準として各シンクフレームの先頭のプリビット 4 により確からしく対応するプリビット信号 Spp である抽出プリビット信号 Sgtp を生成できることとなる。

【0180】以上説明したように、実施形態の情報記録装置 S の動作によれば、既に記録されている記録情報中の同期情報 SY に基づいて上書き記録処理する記録データ Sr の記録開始タイミングを設定するので、記録情報が既に記録されている DVD-R/W1 からプリビット信号 Spp が検出されない場合でも、正確に記録開始タイミングを設定して記録データ Sr の記録を開始すること

ができる。

【0181】また、上書き記録処理する記録データ Sr を記録する際にプリビット信号 Spp が検出されるべきタイミングを含むシンクゲート信号 Ssg3 と既に検出されたプリビット信号 Spp とに基づいて記録開始タイミングを予測し設定するので、より正確に記録開始タイミングを設定することができる。

【0182】更に、フリーランカウンタ 103 の計数結果と予め設定されている閾値 TH とを比較することによりシンクゲート信号 Ssg3 を生成するので、簡易な構成でシンクゲート信号 Ssg3 を生成して記録開始タイミングを設定することができる。

【0183】更にまた、タイミング生成器 106 が記録データ Sr における ECC ブロックの記録を開始するタイミングを設定するので、ECC ブロック毎の記録開始タイミングを正確に設定することができる。

【0184】また、記録情報が既に記録されている DVD-R/W1 に対して記録データ Sr を上書き記録する場合及び記録情報が未だ記録されていない DVD-R/W1 に対して記録データ Sr を追加記録する場合の双方において、シンクフレームの先頭を示すプリビット信号 Spp が検出されない場合でも、上書き記録処理又は新たに追加記録処理すべき記録データ Sr に対応する記録開始位置を正確に設定して記録を開始することが可能となる。

【0185】

【発明の効果】以上説明したように、請求項 1 に記載の発明によれば、既に記録されている記録情報中の同期情報に基づいて追加記録情報の記録開始タイミングを設定するので、記録情報が既に記録されている記録媒体から同期信号が検出されない場合でも、正確に記録開始タイミングを設定することができる。

【0186】よって、少なくとも記録媒体上の既に記録情報が記録されている領域に新たに記録情報を上書き記録する場合に、当該記録制御のための上記同期信号が検出できない場合でも、上書き記録すべき記録情報に対応する記録開始位置を正確に設定して当該記録情報の上書き記録を開始することが可能となる。

【0187】請求項 2 に記載の発明によれば、請求項 1 に記載の発明の効果に加えて、追加記録情報を記録する際に同期信号が検出されるべきタイミングを含むゲート信号と既に検出された同期信号とに基づいて記録開始タイミングを予測し設定するので、より正確に記録開始タイミングを設定することができる。

【0188】請求項 3 に記載の発明によれば、請求項 2 に記載の発明の効果に加えて、計数手段の計数結果と予め設定されている閾値とを比較することによりゲート信号を生成するので、簡易な構成でゲート信号を生成して記録開始タイミングを設定することができる。

【0189】請求項 4 に記載の発明によれば、請求項 1

から3のいずれか一項に記載の発明の効果に加えて、設定手段が情報ブロックの記録を開始するタイミングを示す記録開始タイミングを設定するので、情報ブロック毎の記録開始タイミングを正確に設定することができる。

【0190】請求項5に記載の発明によれば、請求項4に記載の発明の効果に加えて、複数回の記録が可能なDVD-R/WにおけるECCブロック毎に正確に記録開始タイミングを設定することができる。

【0191】請求項6に記載の発明によれば、記録情報が既に記録されている記録媒体から同期信号が検出されない場合でも、正確に記録開始タイミングを設定して追加記録情報の記録を開始することができる。

【0192】請求項7に記載の発明によれば、記録情報が既に記録されている記録媒体から同期信号が検出されない場合に既に記録されている記録情報中の同期情報に基づいて記録開始タイミングを設定することにより正確に記録開始タイミングを設定することができる第1タイミング設定装置の出力と、記録情報が未だ記録されていない記録媒体から特定同期信号が検出された後に同期信号が検出されない場合に当該特定同期信号に基づいて記録タイミングを予測し設定することにより正確に記録開始タイミングを設定することができる第2タイミング設定装置の出力とを、記録媒体上の記録情報の有無により選択して出力するので、いずれの場合でも正確に記録開始タイミングを設定することができる。

【0193】従って、既に記録情報が記録されている記録媒体上の領域に新たに記録情報を上書きする場合、又は未だ記録情報が記録されていない記録媒体上の領域に新たに記録情報を記録する場合のいずれの場合であっても、上書き記録又は新たに記録すべき記録情報に対応する記録開始位置を正確に設定して当該記録情報の記録を開始することが可能となる。

【0194】請求項8に記載の発明によれば、記録情報が既に記録されている記録媒体から同期信号が検出されない場合又は記録情報が未だ記録されていない記録媒体から特定同期信号が検出された後に同期信号が検出されない場合のいずれの場合でも、正確に記録開始タイミングを設定して記録情報の記録を開始することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ランドトラックにプリビットを形成したDVD-R/Wの構造例を示す図であり、(a)はその斜視図であり、(b)はその断面図である。

【図2】実施形態のDVD-R/Wにおける記録フォーマットを示す図である。

【図3】実施形態の情報記録装置の概要構成を示すブロック図である。

【図4】タイミングジェネレータの概要構成を示すブロック図である。

【図5】タイミングジェネレータの全体動作を示すタイミングチャートである。

【図6】シンク検出器の構成を示すブロック図である。

【図7】シンク検出器の動作を示すタイミングチャートである。

【図8】シンクゲート生成器の構成を示すブロック図である。

【図9】シンクゲート生成器の動作を示すタイミングチャート(I)である。

【図10】シンクゲート生成器の動作を示すタイミングチャート(II)である。

【図11】ロック検出器の概要構成を示すブロック図である。

【図12】ロック検出器の動作を示すタイミングチャートである。

【図13】第1記録タイミング生成器の概要構成を示すブロック図である。

【図14】第1記録タイミング生成器の動作を示すタイミングチャートである。

【図15】第2記録タイミング生成器の概要構成を示すブロック図である。

【図16】タイミング生成器の概要構成を示すブロック図である。

【図17】第2記録タイミング生成器の動作を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

1…DVD-R/W

2…グルーブトラック

3…ランドトラック

4…プリビット

5…誘電体層

6…金蒸着膜

7…保護膜

8…誘電体層

9…基板

9A…樹脂層

10…ピックアップ

11…プリビット検出部

12…タイミングジェネレータ

14…CPU

15…DVDエンコーダ

16…ストラテジ回路

17…プリビットデコーダ

18…ウォブル検出部

19…スピンドルモータ

20、24、30、31、35、41…分周器

21、25、32、42…位相比較部

22、26、33、43…イコライザ

23…位相シフタ

27、34…VCO

40…参照信号発生部

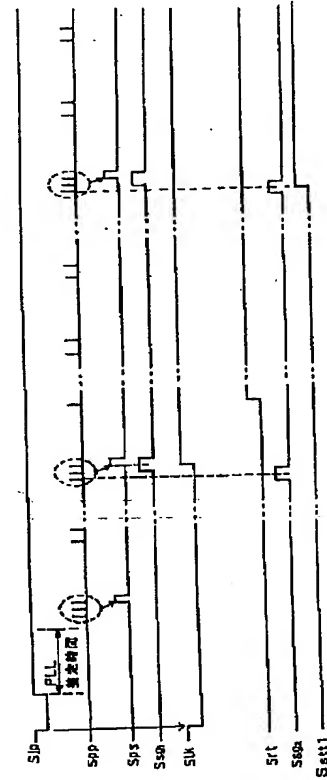
45…シンク検出器

46…シンクゲート生成器
 47…ロック検出器
 48…第1記録タイミング生成器
 49…第2記録タイミング生成器
 50…立上がりエッジ作成回路
 51…立下がりエッジ作成回路
 52、53、54、55、57、61、66、70、72、73、81、87、89、91、93…フリップフロップ回路
 56、65、69、86、92、94、111…アンド回路 10
 60、71、73、76、77、80…インバータ
 62、74、78、85…n進カウンタ
 63、64、67、68、75、79、90…コンパレータ
 95…RF検出部
 96…シンク検出部
 97…データデコーダ
 100…タイマ
 101…シンクナンパデコーダ
 102…ナンド回路
 103…フリーランカウンタ
 104…位置・幅設定器
 105…セクタ先頭ゲート生成器
 106…タイミング生成器
 110…インバータ
 112…演算器
 113…生成器
 EP…位相変調部
 WP…ウォブルPLL部
 SP…スピンドル制御部
 SW1、SW2…スイッチ
 S…情報記録装置
 B…光ビーム
 SY…同期情報
 Sp…検出信号
 Spp…プリビット信号
 Sgpp…ゲートプリビット信号
 Sgtp…抽出プリビット信号
 Spf…検出RF信号

Srf…再生RF信号
 Ssy…シンク信号
 Saddr…アドレス信号
 Sr…記録データ
 Sd…駆動信号
 Srr…記録信号
 Sec…変調信号
 Swp…ウォブル検出信号
 Sw…ウォブリング信号
 Sck、Scl…クロック信号
 Sps…検出シンク信号
 S1…立上がり信号
 S2…立下がり信号
 S3、S4、S5、S6、S7、S10、Sff、Svg…タイミング信号
 Sen…イネーブル信号
 Sct、Sctt、Snc、Smc…計数信号
 Scnt…カウント信号
 Sc1、Sc2、Sc3、Sc4、Slc1、Slc2、Sf…比較信号 20
 Svlc2…反転比較信号
 Slk…ロック信号
 Sm1、Sm2、Sa…積信号
 Sa1、Sa2、Sb1、Sb2、Svn、Svm…設定値信号
 Ssg1、Ssg2、Ssg3…シンクゲート信号
 Sstt…記録開始信号
 Sstt1…第1スタート信号
 Sstt2…第2スタート信号
 Srt…指示信号
 30 Sa、Sad、Sg…出力信号
 Sdd…加算信号
 Sjp…ジャンプ信号
 Srse…リシンクイネーブル信号
 Srs…リシンク信号
 Sln…最終シンクナンパ信号
 Sstg…セクタ先頭ゲート信号
 Sstp…セクタ先頭タイミング信号
 Siv…反転信号
 Smv…演算値信号

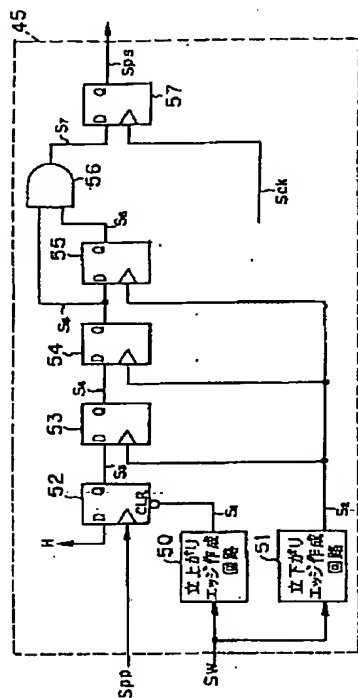
【図 5】

タイミングジェネレータの全体動作を示すタイミングチャート



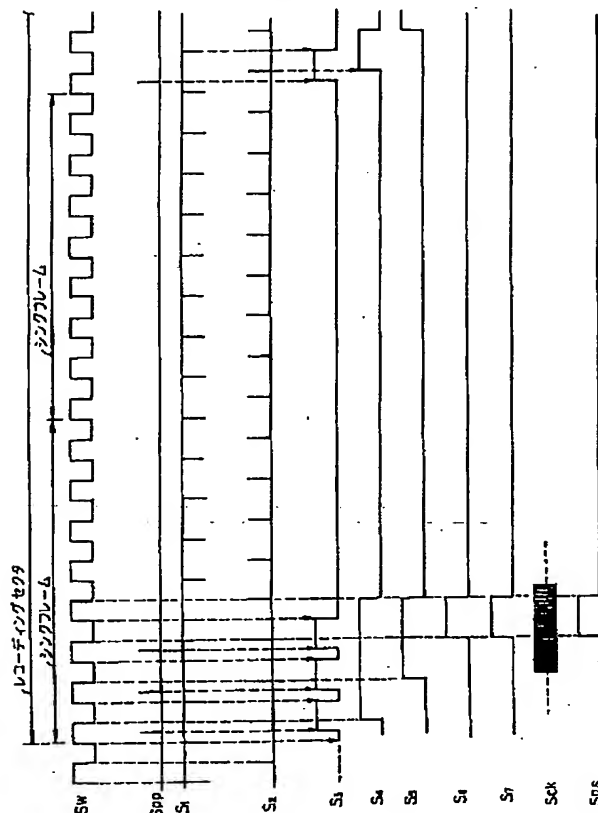
【図 6】

シンク検出器の構成を示すブロック図



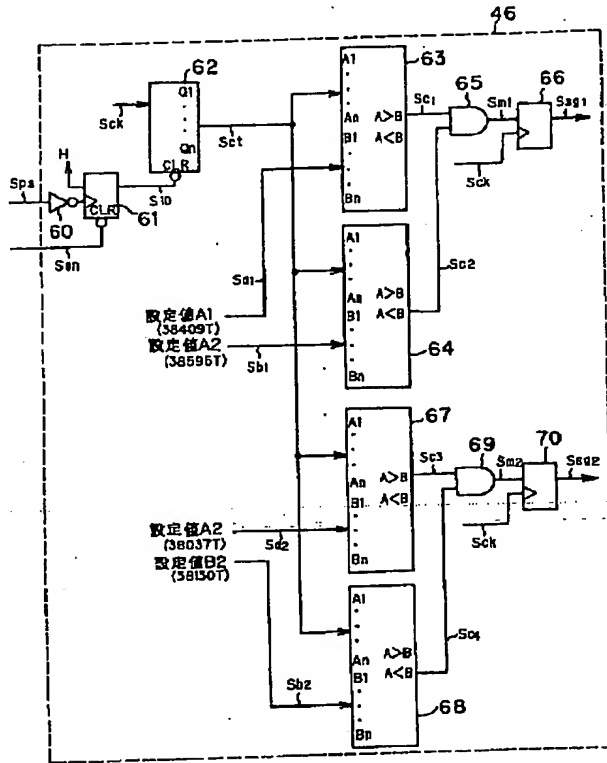
【図 7】

シンク検出器の動作を示すタイミングチャート



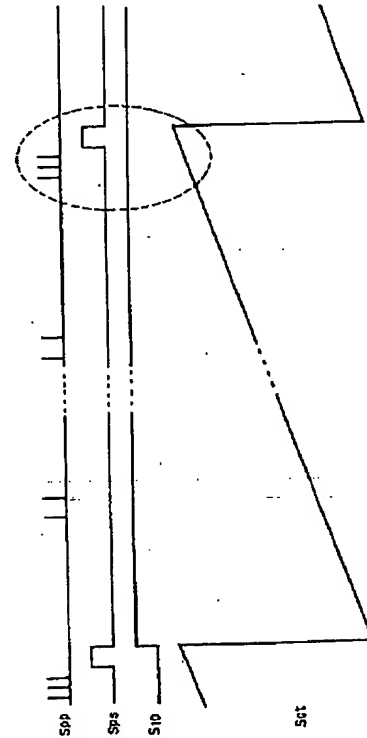
【図8】

シンクゲート生成器の構成を示すブロック図



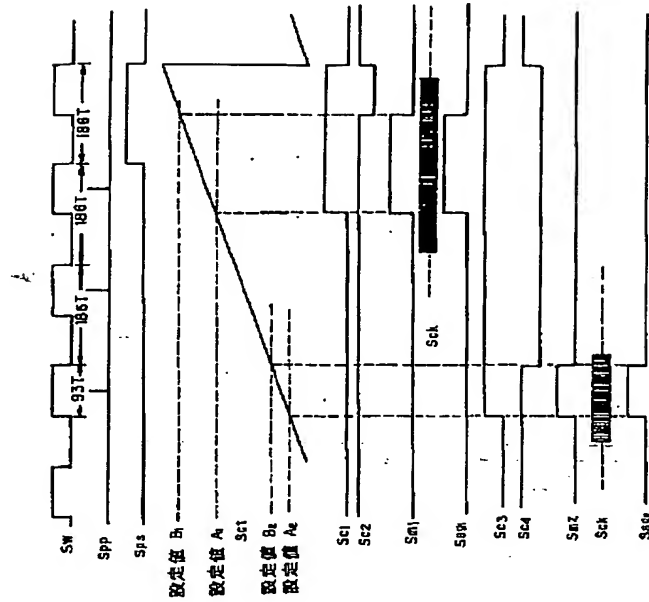
【図9】

シンクゲート生成器の動作を示すタイミングチャート (I)



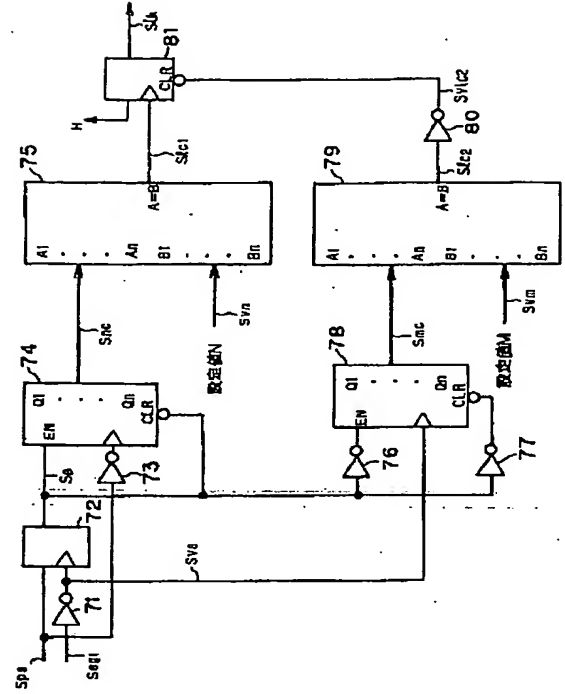
【図10】

シンクゲート生成器の動作を示すタイミングチャート (II)



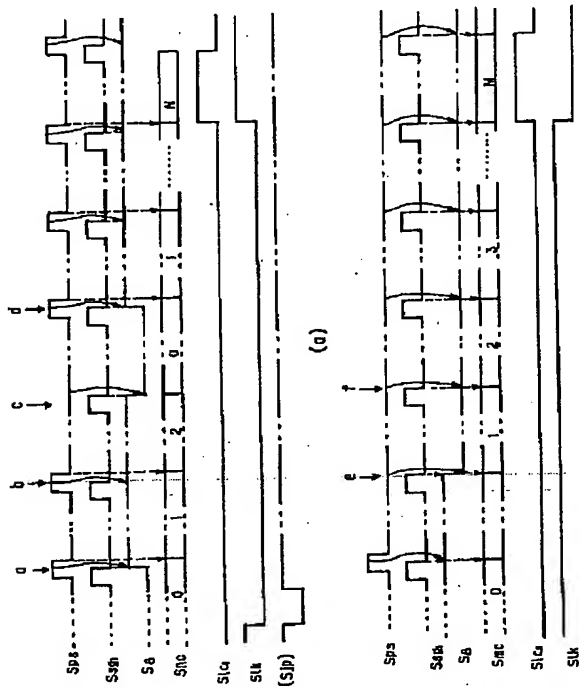
【図11】

ロツフ検出器の概要構成を示すブロック図



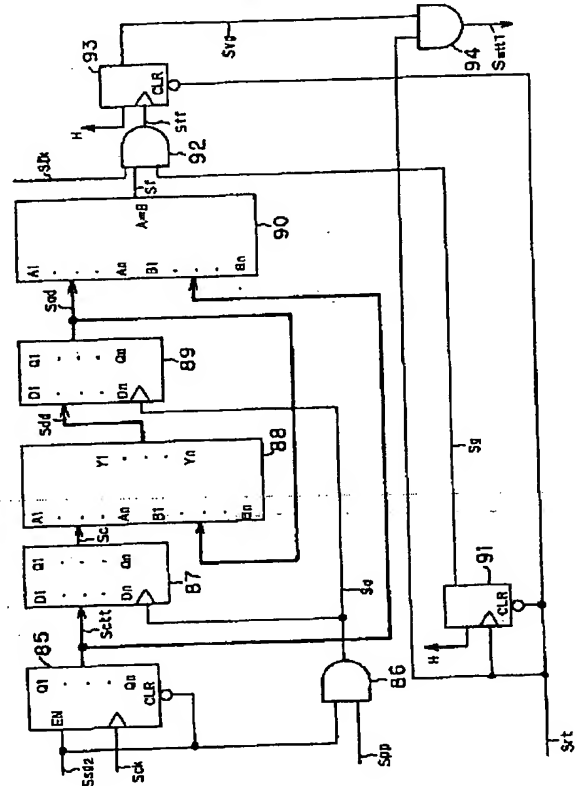
【図12】

ロック検出器の動作を示すタイミングチャート



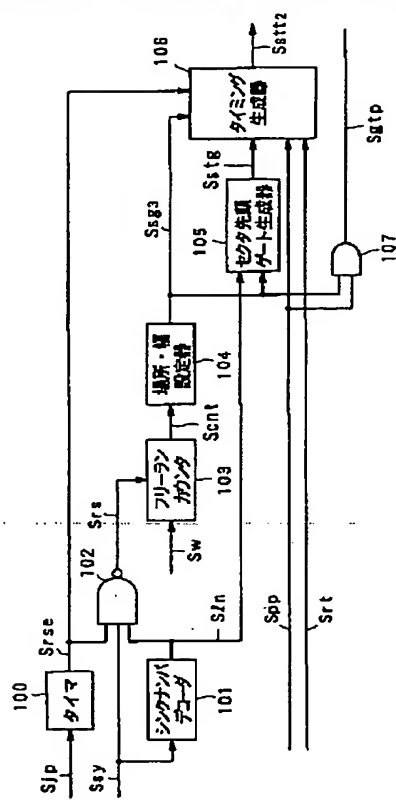
【図13】

第1記録タイミング生成器の概略構成を示すブロック図



【図 15】

第2記録タイミング生成器の概要構成を示すブロック図



【図17】

第2記録タイミング生成器の動作を示すタイミングチャート

